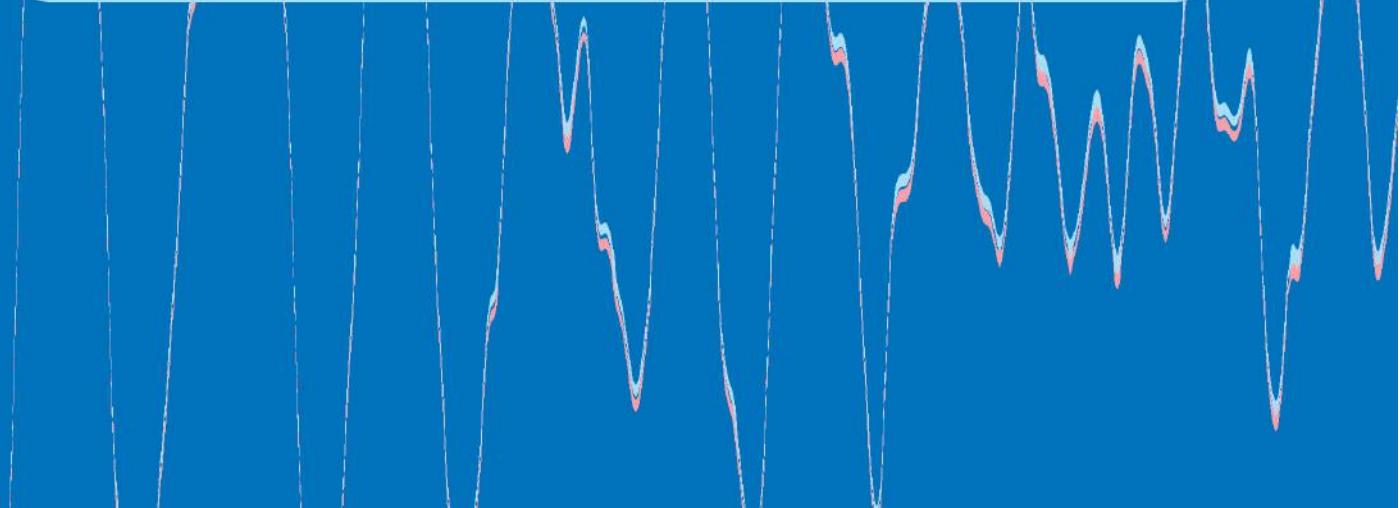
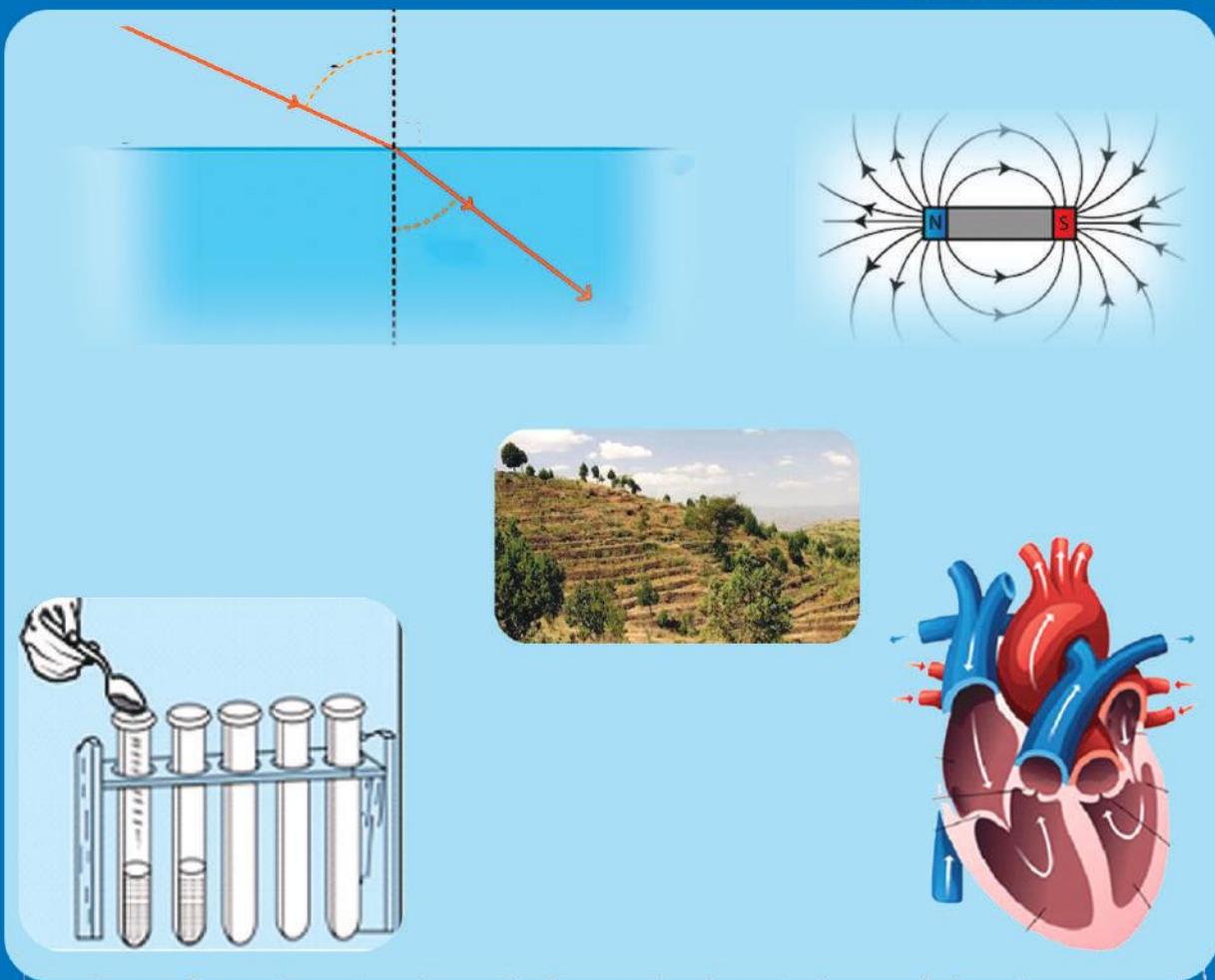


Saayinsii Walii galaa

Kitaaba Barattootaa

Kutaa 8



BOQONNAA 1

YAADA BU'UURAA QORANNAA SAAYINSAAWAA

Bu'aalee Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- yuunitiwwan safaraa bu'uuraa fi diriirfamoo addaan nibaafatta;
- yaadrimee akkaataa safara qaamolee fiizikaalaa ni ibsita;
- qabiyyeewan qoranna saayinsaawaa ni addeessita;
- dandeettii hojii bu'a-qabeessa ta'e hojjechuu nigonfatta;
- kaanneen biroo wajjiin walkabajaan yaalii gaggeessuun gochaan ni agarsiista.

Seensa

Boqonnaa kana keessatti maalummaa safartuuwwan saayinsawaa kan aadaafi ammayyaawaa ta'an yuunitoota isaanii wajjiin nibaratta. Akkasumas, safartuuwwan kanneen qaamolee safartamoo fiizikaalaa bu'uuraafi shallagamotti adda baasuun akka hubattuuf si gargaara.

Kana malees safartuuwwaniifi yuunitoota isaaniifi maxxantuuwwan dura yuniitootaatti dabalaman kan ibsuufi safara keessatti sirrummaafi qixxummaan maal akka ta'e hubannoo ni argatta. Dabalataanis, yaad rimeewwan waa'ee qorannoo saayinsaawaan walqabatan bal'inaan boqonnaa kana keessatti ibsamee jira.

Barannoowwan boqonnaa kana keessa jiran haala naannoon kan walqabatu ta'ee, yaalii dalaguu irratti kan xiyyeffateefi ibsa gahaa, faakkeenyotaafi gaaffiwwan garagaraa kan hammatedha.

1.1 Safartuuwwan Saayinsaawaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hammawan fiizikaalaa nisafarta;
- maloota safartuuwwan aadaa nitarreessita;
- garaagarummaa qaamolee fiizikaalaa bu'uuraafi diriirfamoo gidduu jiru adda nibaasta;

- yuunitoota safartamoo bu'uuraafi diriirfamoo (dheerina, hanga, yeroo, tempireechara qabee, bal'ina, rukkina, humanfi kanneen kana fakkaatan) adda baasuun niramadda;
- maxxantoota duraa adda baasuun yuunitoota safartamoo gidduutti waljijiirraa nitaasifta;
- garaagarummaa qixxuummaa fi sirruummaa safartamoo gidduu jiru adda nibaasta.

1.1.1 Safaraa fi Maloota Safari Aadaa

Gocha 1.1:

Gaaffiilee armaan gadii dhuunfaan erga itti yaaddee booda dareef gabaasi.

1. Safari jechuun maal jechuudha?
2. Meeshaalee safari aadaa kan dheerinaa, yeroofi qabee safaruuf naannoo keessanitti argaman tarreessi.

Safari

Safarri adeemsa qaama hammi isaa hin beekamne tokko qaama hammi isaa beekamuun walbira qabuun madaaluuti. Wanti safaramu tokko lakkofsaafi yuunitiin ibsama.

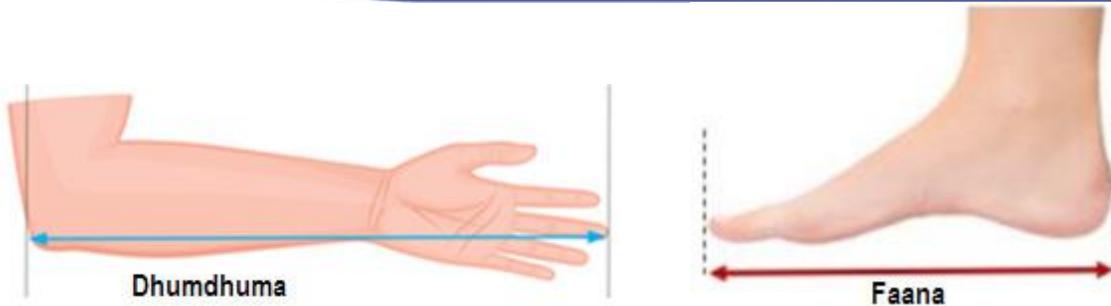
Malootni safari aadaa biyya keenya keessatti kanneen akka yeroo, dheerina, hangafi qabee safaruuf iddo addaatti haala garagara ta'een fayyadamu.

Gocha 1.2

Garee uumuun maanguddoo yookiin hayyuu gaafachuun, maloota yokiin meeshaalee karaa aadaatiin hanga, qabee, dheerinaafi yeroo safaruuf fayyadaa turan gaafachuun argannoo keessan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adha.

- 1. Dheerina safaruuf:** dhundhuma, taakkkuu, tarkaanfii, faanafi kanneen kana fakkaatanitti gargaaramna.





Fakkii 1.1: Maloota safara dheerinaa aadaa

- 2. Hangaafi qabee safaruuf:** Kubbaayyaa, xaasaa, gundoo, toonnoo, qaruuraifi kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.2: Meeshaalee safara hangaa yookiin qabee aadaa

- 3. Yeroo safaruuf:** waggaan, ji'a, torbaan, guyyaa, gaaddidduufi kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.3: Safara yeroo aadaa gaaddidduutti gargaaramuuun

Gilgaala 1.1

1. Safarri maali?
2. Naannoo keessanitti safarri hangaafi qabee tokko moo garagara? Maaliif?
3. Akka naannoo keessaniitti dheerina, yeroo, hangaafi qabee safaruuf meeshaalee gargaaran tarreessi.
4. Ciminoottaa fi hanqinoota maloota safara aadaa ta'an tarreessi?

1.1.2 Qaamolee Safartamoo Fiizikaalaafi Maloota Safara Ammayyaa**Gocha 1.3:**

Gareen erga irratti maari'attanii booda daree keessatti waliif ibsaa.

1. Qaamolee safartamoo fizikaalaa jechuun maal jechuudha?
2. Meeshaaleefi yuunitoota ammayyaa dheerina, hanga, yeroofi teempireechara safaruuf gargaaran tarreessi.

Qaamoleen safartamoo fizikaalaa qaamolee **lakkoofsaafi yuunitiidhaan** ibsamuu daanda'aniidha.

Fakkeenyaaaf: dheerina, hanga, yeroofi kanneen kana fakkaataniidha. Qaamoleen safartamoo fizikaalaa bakka gurguddoo lamatti goodamu. Isaanis:

- i. Qaamolee safartamoo bu'uuraafi
- ii. Qaamolee safartamoo shallagamoo/diriirfamoodha.

Qaamolee Safartamoo Fiizikaalaa Bu'uura

Qaamolee safartamoo fizikaalaa bu'uuraa kan jedhaman akaakuu safaraa kallattin safaramuu danda'aniidha. Yuunitoota bu'uuraa ofii isaanii kan qabaniidha.

Bara 1960 yaa'iin waliigalaa bakka bu'ota saayintistootaa Jeenevaatti walitti qabamaniin kan waliigalamee murtaa'e, qaamolee safartamoo bu'uuraa yuunitoota waaltawaa isaanii wajjiin gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 1.1: qaamolee safartamoo bu'uuraa fi yuunitii waaltawaa isaanii

T.L	Qaamolee Safartamoo	Iddo Bu'ee Qaamolee Safartamoo	Yuunitoota Waaltawoo	Iddo Bu'ee Yuunitoota Waaltawoo
1	Hanga	m	Kiiloogiraamii	Kg
2	Dheerina	l	Meetira	m
3	Yeroo	t	Sekondii	s
4	Teempireechara	T	Kalviinii	K
5	Kaarentii elektirkii	I	Ampiirii	A
6	Cimina ifaa	I	Kaandeellaa	Cd
7	Hamma maatarii	n	Moolii	Mol

Kanneen gabatee armaan olii keessa jiran keessaa hanga, yeroo fi dheerinni safartuu bu'uura makaanikisii jedhamuu beekamu. Sababni isaas waan sochii wajjiin walqabataniifidha. Kutaa kana

keessatti qaamolee safartamoo bu'uuraa gabatee 1.1 keessatti ibsaman keessaa afur kan ilaalamanta'a.

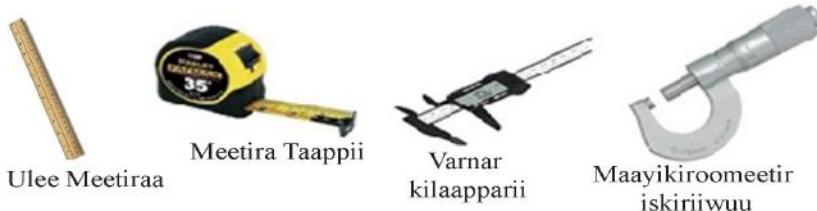
i. Dheerina Safaruu

Gocha 1.4

1. Saraartuu maal safaruuf itti fayyadamtii. Saraartuun fayyadamtanii yommuu safartan yuuniitiin ittiin safaruuf fayyadamtan maal fa'i?

2. Fageenyi magaalaa guddoo zoonii keessanii irraa hanga Finfinneetti jiru maaliin safarama?

Dheerina jechuun safara fageenya qabxii adda addaa lama gidduu jiruudha. Meeshaaleen ammayyaa dheerina ittiin safarru kan akka sarartuu, ulee meetiraa, vaarnarkaaliipparii, maaykiroomeetir iskiriwiifi meetir-taappii fa'i.



Fakkii 1.4: Meeshaalee safara dheerinaa ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa dheerinaa meetira (m) yoo ta'u, yuunitootni biroo immoo kanneen akka kiiлометра (km), дециметра (dm), сантиметра (cm), миллиметра (mm)fi kanneen kana fakkaataniidha.

1m = 1000mm	1mm = 0.001m	1m = 10dm	1dm = 0.1m
1m = 100cm	1cm = 0.01m	1m = 0.001km	1km = 1000m

Fakkeenya:

Dheerinni ulee tokkoo 1.5m yoo ta'e, dheerina kana seentimeetiraafi deesimeetiraan ibsi.

Kennama Barbaadama Furmaata

- | | | |
|--------|--------------|---|
| l=1.5m | Dheerina cm? | i. $1m=100cm$ yoo ta'e,
$1.5m=1.5\times100cm=\mathbf{150cm}$ ta'a. |
| | Dheerina dm? | ii. $1m=10dm$ yoo ta'e, $1.5m=1.5\times10dm=\mathbf{15dm}$ ta'a. |

Gilgaala 1.2

1. Dheerinni muka tokkoo 500mm yoo ta'e, dheerinni mukicha kanaa
 - Meetiraan (m), b) Seentimeetiraan (cm), fi c) Dessimeetiraan (dm) meeqa ta'a?
2. Fageenyi daandii Finfinnee fi Jimma gidduu jiru 335km yoo ta'e fageenyi kun meetiraan meeqa ta'a?

ii. Hanga Safaruu

Gocha 1.5:

Gareen taa'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'adhaa.

Yoo wantootaa akka sukkaaraa yookiin ashaboo bituuf gabaa/suuqii deemtan, meeshaalee safaraa akkamii fayyadamu? Midhaan kan akka xaafifi garbuu baay'inaan bituu yoo barbaaddan hoo?

Hangi hamma baay'ina maatarii wanta tokko keessatti argamuun ibsama. Meeshaaleen ammayyaa hanga wantootaa ittiin safaruuf gargaaran: **madaala hanga, madaala cedheedhaa fi madaala dijitaalaa jedhamuun beekamu.**



Fakkii 1.5: Meeshaalee Safara Hangaa Ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa hanga safaruuf gargaaru kiilogiraamii (kg) yoo ta'u, yuunitooni biroo immoo: giraamii (g), miiligiraamii (mg), tooniifi kanneen kana fakkaataniidha.

$1kg = 1000g = g$	$1mg = kg = 0.001kg = kg$
$1tonii = 1000kg = kg$	$1kuntaala = 100kg$

Fakkeenya:

Wanta hangi isaa 5kg t'e, gara giraamaafi miiligiraamaatti jijjiiri.

Kennama Barbaadama Furmaata

$$\mathbf{m = 5kg} \quad m(g) = ? \quad 1kg = 1,000g$$

$$\text{Kanaaf, } 5\text{kg} = 5 \times 1\text{kg} = 5 \times 1,000\text{g} = \mathbf{5,000g}$$

$$m(mg) = ? \quad 1\text{kg} = 1,000\text{g} = 1,000,000\text{mg} \quad \text{Kanaaf, } 5\text{kg} = 5 \times 1\text{kg} = 5 \times 1,000,000\text{mg} = \mathbf{5,000,000mg}$$

Gilgaala 1.3

1. Kuntaalli tokko giraamaan yommuu ibsamu meeqa ta'a?
2. Muraan sibiilaa tokkoo hanga 254mg qaba. Hangi kun kiilogiraamiitti yoo jijiiramu meeqa ta'a?
3. Kanneen armaan gadii giraamaan ibsi.
 - a. 5kg
 - b. 7kg 300g
 - c. 6kg 915g
 - d. 1kg 25g
4. Kanneen armaan gadii kiilogiraamaan ibsi.
 - a. 3650g
 - b. 8001g
 - c. 3400000mg
 - d. 23kuntaala
 - e. 2toonii

iii. Yeroo Safaruu**Gocha 1.6:**

Gareen ta'uun dhimmoota armaan gadii irratti mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Mana baruumsaa keessan keessatti waayitiin barnootaa maaliin safaramee kennama? Waayiitiin barnootaa tokko hammami? Waayitiin tokko dhumee kan biraan akka calqabamu bilbiiluuf maal ilaalanii beeku?
2. Dorgommiin figiichaa mana baruumsaa keessaan keessatti yommuu adeemsifamu dorgomtoonni figicha xumuuruuf hammam akka itti fudhate akkamitti beeku?



Fakkii 1.6: Meeshaa safara yeroo ammayyaa

Yuunitiin waaltawaa yeroo sekondii(s) ta'a. Yuunitoonni biroo immoo daqiiqaa (min), sa'aatii (hr), guyyaa, torbee, ji'a, waggaafi kanneen kana fakkaataniidha. Hariiroon yuunitoota kanneen gidduu jiru gabatee armaan gadii keessatti ibsamee jira.

Gabatee 1.2: Hariiroo yuuniittiwwan yeroo

waggaa 1=guyyoota 365	guyyaan 1= sa'aatii 24
jiini 1=guyyoota 30	sa'aatiin 1 = daqiiqaa 60
torbeen 1=guyyoota 7	daqiiqaa 1 = sekondii 60

Fakkeenya:

1. Sa'aatii afur gara, i) daqiqaa (min) ii) sakondii (s)tti jijiiri

Kennama	Barbaadama	Furmaata
4hr	= ?	i. $1\text{hr} = 60\text{min}$ yoo ta'e,
	= ?	$4\text{hr} = 4 \times 1\text{hr} = 4 \times 60\text{min} = \mathbf{240\text{min}}$

Kennama	Barbaadama	Furmaata
4hr	= ?	ii. $1\text{hr} = 3,600\text{s}$ yoota'e,
	= ?	$4\text{hr} = 4 \times 1\text{hr} = 4 \times 3,600\text{s} = \mathbf{14,400\text{s}}$

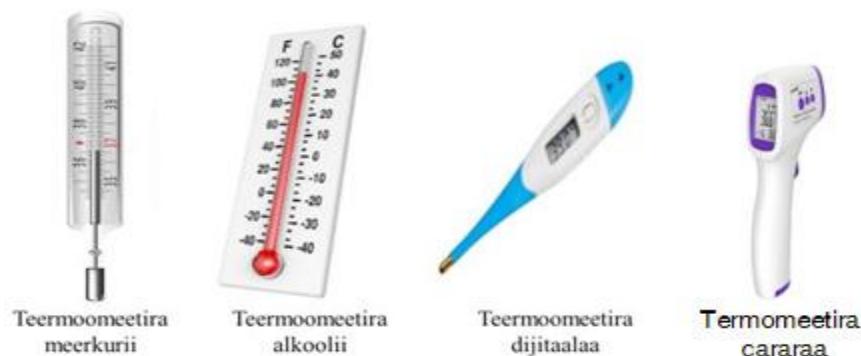
Gilgaala 1.4

1. Hammi daqiqaa torbee tokko keessatti jiru meeqa?
2. Waggaan tokko sa'aatii meeqa ta'a.
3. Sa'aatii 576 gara guyyaatti jijiiri.
4. Sa'aatii 4 fi daqiqaa 50 gara daqiqaaatti jijiiri.

iv. Teempireechara Safaruu**Gocha 1 .7:**

Dhaabbilee fayyaa keessatti ogeeyyiin fayyaa hoo'insa qaamaa safaruuf meeshaaleen itti fayyadaman maal jedhama? Yuuniitiin meeshaaleen hoo'insi qaamaa ittiin safaramu hoo maali?

Teempireecharri safara hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkooti, karaa biraatiin teempireecharri hamma safara anniisaa sochii giddugaleessa suudoowwan qaama tokko keessatti argamaniidha. Teempireechara qaama tokkoo safaruuf meeshaa **Teermomeetira** jedhamutti gargaaramna. Akaakuwwan teermomeetiraa hedduutu jiru. **Fakkeenyaaf**, Teermomeetira meerkurii, Teermomeetira alkoolii, Teermomeetira dijitalaa, Teermomeetira cararaafi kanneen kana fakkaataniidha.



Fakkii 1.7: Meeshaalee safara Teempireecharaa ammayyaa

Gulantaalee Teempireecharaa

Gulantaaleen teempireecharaa yeroo ammaatti addunyaa irratti faayidaarra oolaa jiraniifi caalatti beekamoo ta'an gulantaalee teempireecharaa saditu jiru. Isaanis:

a) Gulantaa Teempireecharaa Seelishiyasii

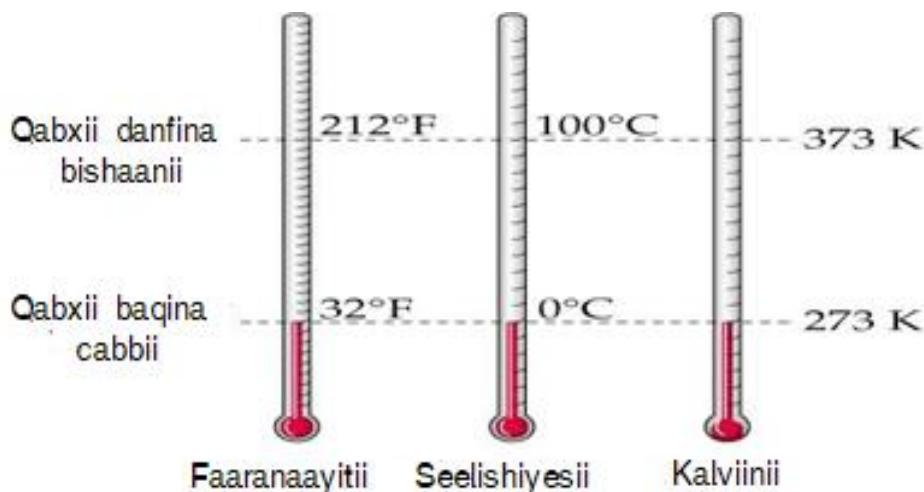
Gulantaan kun saayintistii biyya Siwiidiinii kan ta'e, Andires Seelishiyasii jedhamuun bara 1742 tti kan moggaafameedha. Qabxii baqina cabbii isaa zeeroo fi qabxii danfina bishaanii immoo dhibba jedhee moggaase. Iddo bu'een yuunitii gulantaa kanaa *digrii seelishiyasii* ($^{\circ}\text{C}$) jedhama.

b) Gulantaa Teempireecharaa Faaranaayitii

Gulantaan kun hayyuu fiiziksii biyya Jarmanii kan ta'e Daani'eel Gabra'eel Faaraanaayit jedhamuun jaarraa 18^{ffaa} keessatti kan moggaafameedha. Qabxii baqina cabbii 32 fi qabxii danfina bishaanii immoo 212 jedhee moggaase. Yuunitiin gulantaa kanaa *digrii Faaranaayitii* ($^{\circ}\text{F}$) jedhama.

c) Gulantaa Teempireecharaa Kalviinii

Gulantaan kun Injinaraa fi hayyuu Fiiziksii biyya Biriitishii kan ta'e Loord Kalviin jedhamuun bara 1848 tti kan moggaafameedha. Qabxiin baqina cabbii gulantaa kanaa 273 fi qabxii danfina bishaanii gulaantaa kanaa 373 jedhee moggaase. Yuunitiin gulantaa kanaa kalviinii yoo jedhamu iddo bu'een isaa (K) digrii ($^{\circ}$) hin qabneedha. Kun yuunitii waaltawaa teempireecharaati.



Fakkii 1.8: Gulantaalee Teempireecharaa

Jijiirraa Gulantaalee Teempireecharaa

Hariiroo gulantaalee teempireecharaa garagaraa gidduu jiru beekuun, teempireechara gulantaa tokko irraa gara gulantaa birootti jijiiruuf fayyada. Hariironn teempireechara gulantaa Seeilshiyasii fi Faaranaayitii akka armaan gadiitiin ibsama.

$$T_{\text{F}} = \frac{9}{5} T_{\text{C}} + 32 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{C}} = \frac{5}{9} (T_{\text{F}} - 32)$$

Gulanta Seeilshiyasii irraa gara gulantaa kalviiniti yookiin gulantaa kalviinii irraa gara gulantaa seelshiyasiitti jijiiruuf immoo:

$$T_K = T_{\text{C}} + 273 \quad \text{akkasumas,} \quad T_{\text{C}} = T_K - 273$$

Fakkeenyota shallagamoo

1. Teempireecharri wanta tokkoo 50°C yoo ta'e teempireecharri kun gulantaa faaranaayitiifi gulantaa kalviiniin meeqa ta'a?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$T_{\text{C}} = 50^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{F}} = ?$	$T_{\text{F}} = \frac{9}{5}T_{\text{C}} + 32 = \frac{9}{5}50^{\circ}\text{C} + 32$
	$K = ?$	$= 90 + 32 = 122^{\circ}\text{F}$
		$T_K = T_{\text{C}} + 273 = 50 + 273$
		$= 323K$

Gilgaala 1.5

- Teempireecharri guyyaa 30°C yoo ta'e, gulantaan kun gara gulantaa faaranaayitii fi kalviinitti yoo jijiiramu meeqa ta'a?
- Bishaan danfisuun teempireechara isaa gara 342°F tti yoo guddisne, Gulantaan kun seeilshiyasiifi kalviiniin meeqa ta'a?
- Teempireecharoota gulantaa Seeilshiyasii armaan gadii gara gulantaa Faaranaayitiitti jijiiri.
- a. 25°C b. 45°C c. 90°C d. 20°C
- Teempireecharoota gulantaa Faaranaayitii armaan gadii gara gulantaa seelishiyasiitti jijiiri.
- a. 102°F b. 37°F c. 200°F d. 175°F

Qaamolee Fiizikaalaa Shallagamoo/Diriirfamoo

Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa shallagamoon qaamolee safartamoo bu'uuraa lamaa fi isaa ol irraa waliin baay'isuun yookiin walii hiruun qaama safartamoo fiizikaalaa hiika qabeessa haaraa argamuudha. Fakkeenyaaaf, bal'ina, qabee, rukkina, humnaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Gabatee 1.3: Qaamolee safartamoo shallagamoo fi yuunitii waaltawaa muraasa.

T.L	Qaamolee Safartamoo Shallagamoo	Yuunitii Waaltawaa	
		Jechaan	Iddo bu'een
1	Bal'ina(A)	Iskuweer meetira	m^2
2	Qabee(V)	Kuubii meetiraa	m^3
3	Rukkina()	Kiilogiraama irra kuubii meetiraa	Kg/m^3
4	Humna(F)	Niiwutoonii	N

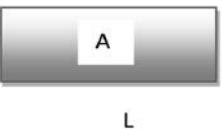
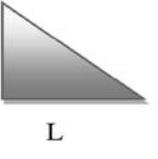
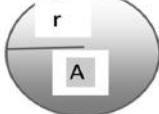
i. Bal'ina Safaruu

Bal'inni hamma dirra qaama tokkoo safaruudha. Fakkeenyaaaf; bal'ina biyyaa, bal'ina manaa, bal'ina magaalaa fi kanneen kana fakkaataniidha. Iddo bu'een qubee A yoo ta'u, yuunitiin waaltawaa iskuweer-meetira (m^2). Yuunitoonni bal'inaa kanneen biroo immoo iskuweer-kiiloomeetira, iskuweer-deessiimeetira, iskuweer-seentimeetiraafi iskuweer-miilimeetira faatu jiru.

Gabatee 1.4: Hariiroowwan yuunitoota bal'inaa

$1\text{km}^2 = 1000000\text{m}^2$	$1\text{m}^2 = 100\text{dm}^2$
$1\text{m}^2 = 10,000\text{cm}^2$	$1\text{m}^2 = 1,000,000\text{mm}^2$

Bal'inni daanaalee muraasaa akka armaan gadiitti ibsamee jira.

<p>1 Bal'ina reektaangili</p>  $\text{Bal}'\text{ina}(A) = \text{Dheerina}(L) \times \text{Dalgee}(W)$ $A = L \times W$	<p>3 Bal'ina rog-sadee kofa sirrii</p>  $\text{Bal}'\text{ina}(A) = \frac{1}{2}(\text{Dheerina}(L) \times \text{Hojja}(h))$ $A = \frac{1}{2}(L \times h)$
<p>2 Bal'ina iskuweerii</p>  $\text{Bal}'\text{ina}(A) = \text{Dheerina}(L) \times \text{Dalgee}(L)$ $A = L \times L = L^2$	<p>4 Bal'ina geengoo</p>  $\text{Bal}'\text{ina}(A) = \pi(radiyeesi)^2$ $A = \pi r^2$

Fakkeenyaa:

- Barattuu toltoon waraqaa boca iskuweerii qabu kan dheerinni roga isaa 1cm qabu murtee qopheessite. Bal'inni waraqaa kanaa meetiraan hammami?

Kennama

$$L = 1\text{cm} = 0.01\text{m},$$

Barbaadamaa

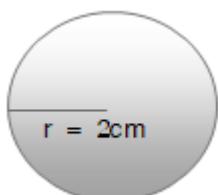
$$A = ?$$

Furmaata

$$A = L \times L = 0.01\text{m} \times 0.01\text{m}$$

$$= 0.0001\text{m}^2 = 10^{-4}\text{m}^2$$

- Geengoo armaan gadii radiyasiin isaa 2cm ta'eef **bal'ina** isaa shallagi.



Kennama**Barbaadamaa****Furmaata**

$r=2\text{cm}$

$A = ?$

$A =$

$= 3.14 \times (0.02\text{m})^2$

$= 0.001256\text{m}^2$

Gilgaala 1.6

- Bal'ingga reektaangili hojja 9cm fi dalgee 4cm qabuu shallagi.
- Manni citaarrraa tolfaame tokko geengawoodha. Raadiyasiin lafaa 2m yoo ta'e, bal'inni manichaa meeqa ta'a?

ii. Qabee Safaruu

Qaamni fiizikaalaa kamiyyuu iddo murtaa'e qabachuun isaa beekamaadha. Iddoon qaamni fiizikaalaa qabatu kun **qabee** jedhama. Iddo bu'een qabee (V) fi yuunitiin waaltawaa qabee kuubiik-meetira(m^3) yoo ta'u, yuunitootni qabee kanneen biroo immoo kuubii-deesimeetiraa(dm^3), kuubii-seentimeetiraa(cm^3), kuubii-milimeetiraa(mm^3) fikanneenkana fakkaataniidha. Hariiroowwan yuunitoota kanneen gidduu jiru akka armaan gadiitti ibsameera.

$1\text{m}^3 = 1,000\text{dm}^3$

$1\text{m}^3 = 1,000,000\text{cm}^3$

$1\text{m}^3 = 1,000,000,000\text{mm}^3$

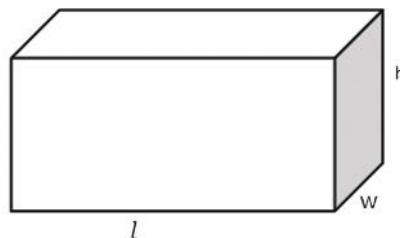
Qabee Jajjaboo Boca Sirnaawaa Qabanii Safaruu

Jajjaboon boca fi qabee murtaa'e qaba. Bocni jajjaboo tokkoo boca sirnaawaa yookiin sirnaawaa kan hin taane ta'u ni danda'a.

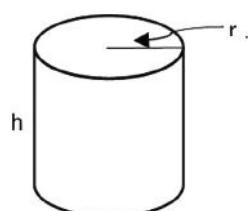
Fakkeenyaa:

Qabeen (V) jajjaboo pirizimii boca sirnaawaa qabu. Fakkeenyaaaf, bilookii kiyubii dheerina (l), dalgee (w), hojjaan (h) waliin baay'isuun shallagama.

Innis: $V=l \times l \times l = l^3$ ta'a.



Qabee siliindarii boca sirnaawaa; hojjaan (h) fi raadiyasiin isaa (r) ta'ee akka armaan gadii ta'a.
 $V=(\pi r^2)h$ yoo ta'u, gatiin $\pi = 3.14$



Qabee Dhangala'oo Safaruu

Dhangala'oowwan boca murtaa'e hin qaban, garuu boca meeshaa safaraa isaan baatuu qabata.

Meeshaan qabee dhangala'oo safaruuf gargaaru **siliindarii safaraa** jedhama.



Fakkii 1.9: Meeshaalee Safaraa Qabee Dhangala'oo

Yuunitiin qabee dhangala'oo ittiin safaramu liitirii(L) jedhama. Yuunitooni biroo immoo kuubii-deesimeetiraa (dm^3), kuubii-seentimeetiraa (cm^3) fi miililiitira (mL) fi kanneen kana fakkaataniidha. Hariiroon gidduu yuunitoota kanaa immoo akka armaan gadiitti ibsamee jira.

1L = 1	1L = 1000mL	1L = 1000cm ³
--------	-------------	--------------------------

Qabee Jajjaboo Boca Sirnaawaa Hin Qabne Safaruu

Yaalii 1.1

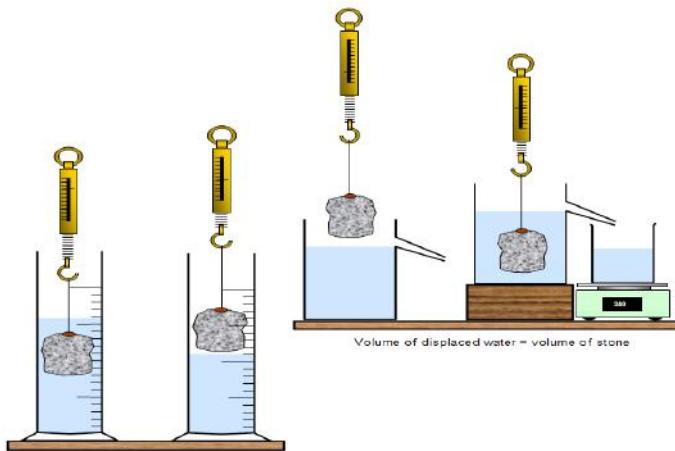
Mata duree: Qabee wanta jajjaboo boca sirnaawaa hin qabnee tokko mala bishaan bakka gadi-dhiisisuu gargaaramuu safaruu.

Meeshaalee Barbaachisan:

- Siliindara safaraa
- Dhagaa boca sirnaawaa hin qabne
- Bishaan

Adeemsa Yaalii: qabee qaama boca sirnaawaa hin qabne safaruuf tartiibawwan hordofuu qabnu:

1. Bishaan siliindariitti guuti.
2. Qaama boca sirnaawaa hin qabne bishaan siliindarii qabate keessa galchuun qabee bishaan irraa darbee gadi naqamee silindarii safaraa birootti naquun iskeelii isaa dubbisi.
3. Qabeen qaama boca sirnaawaa hin qabne qabee bishaan iddo gadi lakkiseen wal-qixa ta'a.



Fakkii 1.10: Qabee jajjaboo boca sirnaawaa hin qabnee safaruu

Ibsa: Yaalii kanarraa wanna hubattan gareen mari'achuun daree keessatti dhiheessaa.

Fakkenyota:

1. Kanneen armaan gadii keessaa kamtu 10mm^3 wajjin walqixa ta'a?

- A. 10^{-3}m^3 B. 10^{-2}m^3 C. 10^{-8}m^3 D. 10^{-9}m^3

Deebii: $1\text{m}^3 = 10^9\text{mm}^3$ yoo ta'e $10\text{mm}^3 = 10^{-8}\text{m}^3$ ta'a. kanaafuu deebiin "C" ta'a.

2. Bilookiin reektaangulaarawaa dheerina 20cm, dalgee 10cm fi hojjaa 2cm qaba yoo ta'e, qabeen jajjaboo kanaa meeqa ta'a?

- A. 200cm^3 B. 400cm^3 C. 200m^3 D. 400m^3

Deebii: $= 20\text{cm} \times 10\text{cm} \times 2\text{cm} = 400\text{ cm}^3$ ta'a. kanaafuu deebiin "B" ta'a.

Gaaffilee 1.7

1. Bilookiin tokko dheerina 20mm, dalgee 4cm fi hojjaa 5cm yoo qabaate qabee isaa yuunitii cm^3 dhaan shallagi.

2. Safara qabeewwan armaan gadii yuuniitii liitiraan (L) ibsi.

- a. 40dm^3
- b. 900cm^3
- c. $40,000,000\text{mm}^3$

iii. Rukkina Wantootaa Safaruu

Rukkinni qaamolee fiizikaalaa safartamoo/shallagamoo ta'ee wanti tokko maal irraa akka tolfame beekuuf kan gargaaruudha. Rukkinni hamma hanga qabee yuunitii tokko keessatti argamuudha. Kunis, reeshoo hangaafi qabeeti. Iddo bu'een rukkinaas ρ ta'a. Hima herregaatiin:

$$\text{Rukkina } \rho = \frac{\text{Hanga(m)}}{\text{Qabee(V)}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

ta'a.

Yuunitiin waaltaawaa rukkinaa kiloogiraamiirra kuubii-meetiraati (kg/m^3). Yuunitooni waaltawaa hin ta'in kanneen biroo immoo giraamarra kuubii-meetiraa (g/m^3), giraamarra kuubii-seentimeetiraa (g/cm^3) fi kanneen kana fakkaataniidha.

Fakkeenyaa:

1. 1kg/m^3 gara g/m^3 tti jijiiri.

Deebii: $1\text{kg}=1000\text{gm}$

kanaafuu $\rightarrow 1\text{ kg/m}^3 = 1000\text{ g/m}^3$ ta'a.

Gilgaala 1.8

1. Dhagaan tokko qabee 15cm^3 fi hanga 45g qaba. Rukkina dhagicha kanaa shallagi.
2. Dhagaan biroo kan qabee 30cm^3 fi hanga 60g qabuu hoo rukkinni isaa meeqa ta'a?
3. Gaaffilee 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} irratti hundaa'uun dhagaa kamitu caalatti ulfaata? Maaliif akka ta'e ibsi.

i. *Humna Safaruu*

Gocha 1.8:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Humni maali?
2. Yuunitiwwan ammayyaa humna safaruuf gargaaran tarreessi.

Humni gocha dhiibuu yookiin harkisuu qaama tokko irratti dalagaa'uuti. Humni sababa uumamuu sochii hundaati. Meeshaan ammayyaa humna safaruuf itti fayyadamnu **Niwtoon-meetira** jedhama. Yuunitiin waltawaa humnaa **Niwutoonii** (N) dha. $1\text{N}=1\text{kg m/s}^2$ ta'a.



Fakkii 1.11: Niwtoon-meetira garagaraa

1.1.3 Barreeffama Saayinsaawaa

Barreeffamni saayinsaawaan lokkoofsota akka $\text{ax}10^n$ tti barreessuun qabeewwan lakkoofsotaan bakka buusuudha.

Qabee (a)n lakkoofsa 1 hanga 10 yoo ta'u, lakkoofsa 10 kan hin hammanneefi qubeen (n) immoo lakkoofsa intijariiti.

Fakkeenyota:

1. Raadiyesiin lafaa R = 6,400,000m = 6.4×10^6 m ta'a.
2. Fageenyi lafaa fi addeessa gidduu jiru S = 384000000m = 3.84×10^8 m ta'a.

Gilgaala 1.9

1. Lakkoofsota armaan gadii barreeffama saayinsaawaatiin barreessi.
 - a. 4216
 - b. 18,675
 - c. 23,000,000,000
2. Lakkoofsota armaan gadii barreeffama saayinsaawaatiin barreessi.
 - a. 0.0000261
 - b. 0.0000005427

1.1.4 Maxxantuuwan Duraa

Maxxantu duraa jechuun iddo bu'ee lakkoofsa aangoo kudhanii yuunitii dura dhufuun lakkoofsota baay'ee guddaa yookiin xiqqaa ta'e mala salphisani barreessuuf tajaajiluudha.

Gabatee 1.5. Maqaa fi iddo bu'eewan maxxantuuwan duraa.

Aangoowwan kudhanii	Maxxantu Duraa	Iddoo bu'ee
10^{-12}	Piikoo	P
10^{-9}	Naanoo	N
10^{-6}	Maayikiroo	μ
10^{-3}	Miiyii	m
10^{-2}	Seentii	c
10^{-1}	Deesii	d
10^1	Deekkaa	da
10^2	Heektoo	h
10^3	Kiiloo	K
10^6	Meeggaa	M
10^9	Giigaa	G
10^{12}	Teeraa	T

Fakkeenyaa:

1. Raadiyesiin lafaa $R = 6,400,000\text{m} = 6.4 \times 10^6\text{m} = 6.4\text{Mm}$ ta'a. Kunis yoo dubbifamu "meeggaa meetira jaha tuqaa afur" jedhamee dubbifamaa.

Gilgaala 1.10

1. Lakkofsota armaan gadii maxxantuu duree fayyadamuun gabaabsii barreessi.
 - a) 23,000,000m
 - b) 3,000,000,000,000min
 - c) 0.000000016m
 - d) 0.005m

1.1.5 Sirrummaa Fi Qixxummaa Safartootaa***Sirrummaa***

Sirrummaa jechuun gatii safara tokkoo hammaan gatii sirrii fi dhugaatti bay'ee akka dhihaatu kan agarsiisuudha.

Qixxummaa

Qixxummaan gatii safara lamaa fi isaa ol ta'e irra deddeebiin gatii walitti dhihaatu yoo safaraniidha.

Fakkenyaaf:

1. Minjaala **1.5m** dheeratu, barattooni garee sadii yeroo afur afur irra deddeebi'uun safaruun gaatii armaan gadii argatanii jiru.

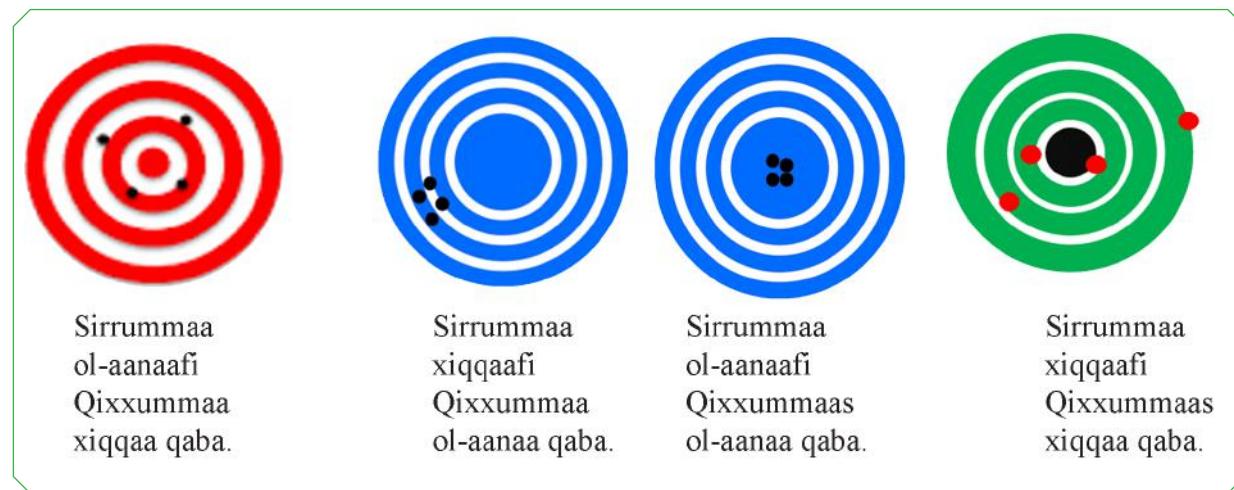
Garee	Yaalii 1 ^{ffaa}	Yaalii 2 ^{ffaa}	Yaalii 3 ^{ffaa}	Yaalii 4 ^{ffaa}
1 ^{ffaa}	1.42	1.43	1.42	1.42
2 ^{ffaa}	1.37	1.54	1.45	1.60
3 ^{ffaa}	1.51	1.50	1.49	1.50

Gatiiwan gabatee irratti kaahaman kanneen keessaan isa sirritti gara gatii dhugaatti dhihaachuun safaran garee 3^{ffaa} dha. Kanaaf gatiin isaan safaran sirrummaa ol-aanaa qabaachuu agarsiisa.

Gatii gabatee oliirratti kaahaman irraa inni gareen 1^{ffaa}n safarame qixxummaa ol-aanaa qaba. Sababni isaas, irra deddeebiin gatii wal fakkaatu kan galmeessan waan taa'eefidha.

Safarri barattoota garee 2^{ffaa} sirrummaa fi qixxummaas xiqlaa qaba. Sababni isaa gatiin isaan safaran walitti hin dhihaatan akkasumas, gatii dhugaa irraas ni fagaatu.

2. Namoonni afur xiyyaa darbachuun kiyyoon rukutan akka armaan gadiitti kaahameeffi jira,

*Fakkii 1.12: Sirrummaa fi Qixxummaan fakkiin yoo agarsiifamu***Gilgaala 1.11**

1. Mana yaalii keemistirii keessatti safarri qabee yeroo sadid fudhatame akka armaan gadiitti kaahameera. Qabeen dhugaa 68.1mL ta'a. Ragaa kana irratti hundaa'uun waa'ee sirrummaa fi qixxummaan walqabatee maal jechuu dandeessa?
 - a) 78.1mL, 43.9mL, 2mL
 - b) 68.1mL, 68.2mL, 68.0mL
 - c) 98.0mL, 98.2mL, 97.9mL
2. Wanti rukkina 0.31g/cm^3 qabu, Yommuu safaramu: 0.30, 0.32, 0.31 fi 0.31 ta'a. Sirrummaa fi qixxummaa gatii kanaa maal jechuu dandeessa?

1.2 Qorannaa Saayinsaawaa Gaggeessuu**Gahumsa barachuu yoo xiqaate gonfatamuu qabu**

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- Barbaachisummaa qorannoo saayinsawaa ni ibsita;
- Adeemsota bu'uuraa qorannoo saayinsawaa ni ibsita;
- Dhimmoota amala qorannoo saayinsawaa keessatti kabajamuu qaban ni ibsita;
- Mala gaaf-argannootti fayyadamuun, akkaataa qajeelfamaan taa'een qorannoo salphaa nihojjatta;
- Qorannoowwan saayinsawaa raawwachuu keessatti dandeettii namoota biroo waliin hojjachuu nigonfatta;
- Namoota biroo waliin wal kabajuun qorannoo saayinsawaa nigaggeessita;
- Wantoota naannootti argamanifi adeemsotaatti fayyadamuun, qorannoowwan (gochaalee) salphaa ta'an nihojjatta.

Gocha 1.9:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef gabaasaa.

1. Qorannaa saayinsaawaa jechuun maal jechuudha?
2. Faayidaan qorannaa saayinsaawaa maal fa'i?

Qorannaan saayinsaawaa karaa saayinsaawaa ta'een saayintiistootni rakkoo uumame tokkoof furmaata barbaachuuf adeemaniidha.

Faayidaawan qorannaa saayinsaawaa;

- Waa'ee amaloota namoota dhuunfaa, ta'iiwwaaniifi garee siritti hubachuuf gargaara
- Ta'iiwwan garagaraa hammam irra deddeebiin akka uumamaniifi hariroon isaan kan biroo wajjiin qaban barbaaduuf gargaara.
- Yaadrimewwan hariroowwan, duudhaawwaniifi seerota uumamaa fi kanneen kana fakkaatan hubachuuf gargaara.

Qorannaa gaggeessuun faayidaawan armaan olii argachuuf maloota saayinsawaa fi naamusa ogummaa beekuun barbaachisaa ta'a.

1.2.1 Maloota Saayinsaawaa Qorannoo Gaggeessuuf Gargaaran

Yeroo dheeraaf hawaasni adeemsota/tarkaanfilee qindaa'aa fi amansiisoo ta'an walitti gurmeessuun qorannaan saayinsaawaa gaggeessaa turanii jiru. Tarkaanfileen/adeemsonni qindaa'an kunniiniis maloota saayinsawaa jedhamuun beekamu.

Malootni saayinsawaa qajeeltoo rakkoo yookiin ta'ii tokko ittiin furuuf gargaaraniidha. Malootni saayinsawoo isaan gurguddoon: daawwanna, mala dhahuu, yaalii gaggeessuufi ragaa xinxaaluun yaada xummuraa kaahuudha.

a) Daawwanna

Adeemsi qorannoo hundi daawaannaan jalqabu. Dawwannaan adeemsa qaama miiraa keenyaan ilaaluun, tuquun, dhandhamuun, dhageeffachuufi urgeeffachuuun waa'ee naannoo keenyaan odeeffannoo kan ittiin guurrannuudha. Daawwannaan yeroo baay'ee gaaffi akka dhiheessinu nutaasisa. Fakkeenyaaaf: maaltu rooba uuma? Biqiloonni tokko tokko maaf saffisaan guddatu? Warqin maaliif naannoo muraasa qofatti argama? fi kanneen kana fakkaatan.

Gilgaala 1.12

Qaamolee miiraatti gargaaramuun; tuquun, dhandhamuun, dhaggeeffachuufi urgeeffachuuun odeeffannoo akkamii argachuu akka dandeessan gareen irratti mari'achuun daree keessatti waliif dhiyeessaa.

b) Mala dhahuu

Saayintistoonni gaaffilee fi odeeaffannoo daawwannaan argamaniif deebii ni ta'u kanneen jedhan yeroof nitilmaamu. Debiin yeroof odeeaffannoo dawwannaan argame irratti hundaa'amee tilmaamame kun mala dhahuu jedhama. Mala dhahuun furmaata yookiin ibsa gaafii gaafatameef odeeaffannoo daawwannaan guurrame irratti hundaa'uun yeroof kan kennamuudha. Maladhahuu keenya daawwannaasirriifi of-eeggannoottaa gabbisuu ni dandeenyaa.

Fakkeenya:

Biqilootni ifa aduu siritti argatan kanneen ifa aduu sirriitti hin arganne caalaa saffisaan guddatu.

c) Yaali Gaggeessuu

Yaaliin mala dhahiinsa kaahame tokko mala ittiin dhugummaa isaa mirkaneessinuudha. Yaaliin adeemsaa dalagaa tokko tertiiba yookiin qajeeltoo murtaa'e hordofuun dalagamuudha. Yaaliin daree yaaliif qophaa'e keessatti yookiin dirreetti bahamuun dalagamuun ni danda'a.

d) Ragaa xinxaaluuifi yaada xummuraa kaahuu

Sayintistootni mala dhahiinsa kaahame irratti yaalii gaggeessuun akkasumas, daawwannaaheddu erga gaggeessanii booda yaada waliigalaa irra nigahu. Kunis, yaada xumuraa yookiin goolabbii kaa'uu jedhama.

Bu'aan qorannaasayinsaawaa beekumsa haaraa yookiin adeemsaa argannooharaaf karaa nuuf saaquu nidanda'a.

Fakkeenya: Baaqeelaahaa dhaabuun haala garagaraa keessatti guddina isaa qorachuu

- Akeeka yaalichaa ifa gochuu:** Biqilaan baaqelaa mana keessatti moo alatti(aduurratti) irra caalaa akka guddatu beekuu. Yeroon qorrannoo itti adeemsifamu torban afur (guyyaa 30) keessatti akka ta'u murteessuu ni dandeessa.
- Mala dhahuu:** Mana keessatti yookiin alatti ta'uun isaa guddachuu biqiltuu baaqelaa irratti garaagarummaa hin qabu. Mala dhahiinsi biroo immoo guddinni baaqelaa mana keessattifi alatti garaagarummaa qabachuu mala.
- Yaalii gaggeessuu:** Baaqelaa afur xaasaawan akaakuu tokkoo afur keessa biyyoo hammi isaa walqixaa fi akaakuu tokko fayyadamuun dhaabi. Xaasaawan lama mana keessa xaasaawan lama immoo manaan ala bakka mijataa ta'e kaa'i. Biqiltuun lamaan xaasaa ala kaawwaman lamaan keessa jiran hanga danda'ameetti ifa aduu walqixa akka argatan taasisi. Biqiloota baaqelaa kanneen hundaa bifuma tokkoon kunuunsi. Fakkeenya, bishaan yeroo walfakkaataa fi hamma walqixa ta'e obaasi. Kana booda, torban arfan yaalichi akka adeemsifamu karoorfame keessatti guyyaa guyyaan guddina biqiloota baaqelaa daawwachuun safari. Hamma guddina tokkoon tokkoon biqiltoota kanneenii dabtara yaadannoo kee keessatti gabatee ragaa (daataa) qopheeffachuu nof eeggannoontgalmeessi.

4. Ragaa xinxaluufi yaada xummuraa kaahuu: Ragicha irra deebi'uun ilaaluun guyyaa 30 (torban aftran) yaaliin keessatti adeemsifame keessatti guddinni biqilootaa haalawwan lamaan yaaliin keessatti adeemsifamu keessatti maal akka fakkaatu murteessi. Mana keessatti haala guddina biqiloota baaqeela murteesuuf avereejii hamma guddina biqiltuuwwan mana keessaa dhabamanii fudhachuu ni dandeessa. Haaluma walfakkatuun hamma guddina isaanii murteessuuf avereejii hamma guddina biqiltuuwwan alaas fudhachuu nidandeessa. Ragaa funaaname irratti hundaa'uun biqiltuuwwan mana keessa kaa'aman yookiin manaan ala kaawwaman irra caalaatti saffisaan guddachurratti deebiin yaada xumuraa irra nama geessisu argamuu isaa mirkanneessi.

Gilgaala 1.13

1. Maloota saayinsawaa beekamoo ta'an tarreessi.

1.1.6 Naamusa ogummaa

Qoranna saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusa ogummaa barbaachisu goonfachuutu nurraa eegama. Naamusa ogummaa kabajuun faayidaawwan armaan gadii qaba. Isaanis:

1. Jalqaba nama qoranna gaggeessu balaarraa isa tiksuumi kan gargaaruudha.
2. Qorannaan gaggeessinu fedhii dhuunfaa, garee fi hawaasaa guutuu yookiin rakkoo hiikuu isaa mirkaneeffachuuf gargaara.
3. Argannoon keenya nama biratti amanamummaa fi fudhatamummaa ol-aanaa akka qabaatu nuuf taasisa.

Naamusni qoranna gaggeessuuf barbaachisan baay'ee ta'ullee isaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti tuqamuuf yaalamee jira. Isaanis:

- Amanamummaa qabaachuu,
- Kaayyoon hojjachuu,
- Waliin hojjachuu,
- Of-eeggannoona dalaguu,
- Iftoomina,
- Of-eeggannoona namaafi beeyladootaaf taasisuudha.

Gilgaala 1.14

1. Qoranna saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu faayidaan naamusa ogummaa eeguu maali?
2. Qoranna saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusawwan ogummaa barbaachisan tarreessi.

1.2.2 Qorannaan walakkaan qajeelfame

Qorannaan walakkaan qajeelfame, akaakuu qorannaan ta'ee kan qorattootni yookiin barattoonni gaaffii barsiisaan/tuun dhiheesseef/ssiteef adeemsa kaahameef hordofuun kaayyoo jalqaba tumame irra akka gahaniif raawwataniidha. Adeemsi qorannaas kan qajeelfameefi tartiiba hordofuun kan gaggeeffamuudha. Gabaabinaan, barattootni kallattiin hojiiwwan qorannaan keessatti kan hirmaataniifi ogummaa argannoo kan itti gabbifatan ta'a.

Ogummaawan barattootni qoranno walakkaan qajeelfame keessatti gabbifatan:

- Daawwanna gaggeessuu,
- Mala dhahiinsa kaahuu,
- Odeeffannoo sassaabachuu fi qindeeffachuu,
- Yaada xumuraa kaahuu,
- Rakkoofturmaata barbaaduufi kanneen kana fakkaataniidha.

Qorannaan walakkaan qajeelfame, barattootni akka bilisaan yaadan hin taasisu. Sababiin isaas, adeemsotaa fi kaayyoon jalqaba waan tumameefidha.

Fakkeenyaaaf:

- Qilleensi gubiinsa wantootaaf ni barbaachisaa?
- Mismaarri shiboon golgamee itti marame akka maagineetitti ni fayyadaa?
- Biqilootni nyaata isaanii baala keessatti akkamitti kuufatu?

Gilgaala 1.15

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen erga mari'attanii booda daree keessatti waliif ibsaa.

1. Fakkeenyota qorannaan walakkaan qajeelfame biroo tarreessaa.
2. Fakkeenyota gaaffii 1 irratti tarreessitaniif maaliif akka qajeelfame sababa dhiheessaa.

Yaalii 1.2

Mataduree: Daawwanna Gaggeesuu

Kaayyoo yaalii: Erga yaalii kana dalagdanii booda:

- Daawwannaan akkamitti akka gaggeeffamu ni hubattu.
- Qorannaan saayinsaawaa keessatti hirmaachuun ni dinqisiifattu.

Meeshaalee yaaliif barbaachisan:

- Duungoo (akaakuu kamiyyuu ni ta'a)

- Kibriita

Adeemsa Yaalii:

1. Duungoo minjaalarratti dhaabuun qopheessaa.
2. Waa'ee duungoo irraa waan daawwattan odeeffannoo kamiyyuu galmeeffadhaa.
3. Kibriita fayyadamuun duungoo qabsiisuun daqiqaa tokkoof daawwadhaa.
4. Waan daawwattan irraa odeeffannoo hamma dandessan galmeeffadhaa. Yoo xumuurtan dungoo dhaamsaa.

Qaacessa:

1. Waan galmeeffattan garee birootiin waljijiiraa.
2. Waan gareen biroo daawwatan meeqatu keessaniin wal fakkaata? Meeqatu wal hin fakkaanne?
3. Ta'iiwan ture waliif ibsaa.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Safarri adeemsa qaama hammi isaa hin beekamne tokko isa qaama hammi isaa beekamuun walbira qabuun madaaluuti.
- Maloonni safara aadaa kan hin waalta'iniidha.
- Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa qaama lakkofsaa fi yuunitiidhaan ibsamuu daanda'aniidha. Qaamoleen safartamoo fiizikaalaa gosa lamatu jiru. Qaamolee safartamoo bu'uuraa fi qaamolee safartamoo shallagamoo/diriifamoo jedhamu.
- Hariiroon teempireecharaa gulantaa seeilshiyasii fi faaranaayitii akka armaan gadiitiin ibsama.

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5} T_{\circ C} + 32 \quad \text{akkasumas}, \quad T_{\circ C} = \frac{5}{9} (T_{\circ F} - 32)$$

- Gulantaa kalviinii gara gulantaa seelshiyasitti jijiiruuf himni qixxaataa itti fayyadamnu,

$$T_K = T_{\circ C} + 273 \quad \text{akkasumas}, \quad T_{\circ C} = T_K - 273 \quad \text{ta'a.}$$

- Rukkinni qaamolee fiizikaalaa safartamoo shallagamoo hirama hanga irra qabee wantootaati. Iddo bu'een rukkina ρ ta'a. $\rho = \frac{m}{V}$ yoo ta'u, yuunitiin waaltaawaa rukkinaa kg/m^3 ta'a.
- Humni gocha dhiibuu yookiin harkisuu qaama tokko irratti dalagaa'udha. Meeshaan humna safaruuf itti fayyadamnu Niihton-meetira jedhama. Yuunitii waltawaan humnaa Niiwutoonii (N) dha.
- Barreffamni saayinsaawaan lokkoofsota akka $\alpha \times 10^n$ tti barreessuun lakkofsotaan bakka buusuudha.
- Maxxantu duraa jechuun iddo bu'ee lakkofsa aangoo kudhanii yuunitii dura dhufuun salphisanii barreessuuf kan tajaajiluudha.
- Sirrummaan gatiin safara tokkoo hammaan gatii sirrii fi dhugaatti akka dhihaatu kan agarsiisuudha.
- Qixxummaan safarri lamaa fi isaa ol ta'e irra deddeebiin gatii walitti dhihaatu yoo safaraniidha.
- Qorannaan saayinsaawaa adeemsa saayintiistootni rakkoo uumame tokkoof furmaata barbaaduuf adeemaniidha.
- Maloonni saayinsawoo isaan gurguddoon: daawwanna, mala dhahuu, yaalii gaggeessuu fi ragaa xiinxaluun yaada xumuraa kaahuudha.
- Qoranna saayinsaawaa tokko yommuu gaggeessinu naamusa ogummaa barbaachisoo ta'an goonfachuun barbaachisaadha.
- Qoranna walakkaan qajeelfame, adeemsi isaa kan qajeelfamee fi tartiiba hordofuun kan gaggeeffamuudha.

Gilgaala Boqonnichaa

I: Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

1. Meeshaan hamma hoo'iinaa fi qorrina wantootaa safaruuf gargaaru maal jedhama?
2. Teempireecharri daree tokkoo 25°C yoo ta'e gulantaa faaranaayitiin yoo ibsamu meeqa ta'a?
3. Guyyaa tokko magaala Fifinnee keessatti safarri teempireecharaa 80.6°F ture. Safarri kun gulantaa Seeilshiyasiitiin yoo ibsamu meeqa ta'a?
4. Bishaan haayilaandii 0.5 liitirii, miililiitiraan meeqa ta'a?

II: Gaaffilee armaan gadiitiif qubee deebii sirrii qabate filadhu.

5. Bilookii kuubii dheerinni roga isaa tokko 20cm ta'e qabeen isaa meeqa ta'a?
 - A. $8 \times 10^{-3} \text{m}^3$
 - B. $8 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
 - C. $80 \times 10^{-3} \text{m}^3$
 - D. $80 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
6. Bal'inni lafa mana jireenyaa tokko dheerinni isaa 20m fi dalgeen 10m yoo ta'e, bal'inni isaa meeqa ta'a?
 - A. 2 m^2
 - B. 200 m^2
 - C. 20cm^2
 - D. 200 cm^2
7. Adeemsota rakkoo saayinsaawaa tokko ittiin furuuf deemnu keessatti inni jalqaba dhufuu qabu isa kami?

A. Maladhahuu	C. Yaalii gaggeessuu
B. Gaaffii gaafachuu	D. Yaada xumuraa kaahuu
8. Tilmaamaa deebii rakkoo saayinsaawaa odeeffannoo daawwannaan argannerratti hundaa'uun tilmaamnu maal jedhama?

A. Yaalii	B. Yaad-hiddama	C. Daawwannaa	D. Maladhahuu
-----------	-----------------	---------------	---------------
9. Adeemsi saayintiistootni ta'iiwwan haaraa uumame tokkoof gaaffilee gaafachuun gaaffichaaf furmaata isaa daawaanaafi yaaliin deebii argachuuf adeeman maal jedhama?

A. Qorannaa	B. Tilmaamuu	C. Qormaata	D. Marii Garee
-------------	--------------	-------------	----------------

III: Gaaffilee armaan gadii shallagi.

10. Qabeen kuubii dheerinni isaa 1cm ta'e, meetiraan meeqa ta'a?
11. Fageenyi 150000000m barreffama saayinsaawaan barreessi.
12. Saanduqa kuubii roga 100mm fi hanga 270gm qabuuf rukkinna isaa shallagi.

BOQONNAA 2

QABIYYEEFI CAASAA MAATARII

Bu'aalee Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- seenaa dagaagina beekumsa uumamaan atoomaawummaa wantootaa ni seenessita;
- wantoonni hundi atoomoota irraa ijaaramuu isaanii hubachuun ni dinqisiifatta;
- maalummaan wantootaa caasaa atoomaawaa irratti kan hundaa'u ta'uu isaa irratti hubannoo qabdu fakkeenya kennuun ni agarsiista;
- atoomonni suudoolee atoomiirraa akka ijaaramaniifi amaloota suudoolee atoomii isaan bu'uuraa ni ibsita.
- garaagarummaa molakiyuloota elementootaafi molakiyuloota kompaawundootaa addaan ni baafatta;
- ogummaalee qorannoo saayinsaawaa boqonnaa kana keessaa kanneen akka: quunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaada xumuraa kennuun, yaad-rimee hojiirra oolchuu gochaan ni agarsiista.

Seensa

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 2 keessatti hiikkaa maatarii, maatariin maal irraa akka ijaaramee, amaloota suudummaa maatariifi kan kana fakkaatan barattee jirta. Boqonnaa kana keessatti immoo waa'ee qabiyyeefi caasaa maatarii baratta. Boqonnaan kun matadureewwan gurguddoo sadiitti qoodamee jira. Inni jalqabaa qabiyyeefi caasaa maatarii irratti yaadotaafi amantaa bara durii irratti kan xiyyefateedha. As keessatti seenaa guddina beekumsa atoomummaa wantootaa bara Giriikota durii ni baratta. Mata duree lammafaan immoo waa'ee keessoo atoomii irratti fuulleffata. Mataduree kana jalatti, kutaawan qaama atoomii, suudowan cita-atoomii, lakkooofsa atoomaawaa, lakkooofsa hangaafi kan kana fakkaatan baratta. Dhuma irratti waa'ee molakiyuulotaafi gosoota molakiyuulotaafaa baratta. Mataduree kana jalatti, kutaawan qaama atoomii, suudowan cita-atoomii, lakkooofsa atoomaawaa, lakkooofsa hangaafi kan kana fakkaatan baratta. Dhuma irratti waa'ee molakiyuulotaafi gosoota molakiyuulotaafaa baratta.

2.1 Qabiyyeefi Caasaa Maatarii Irratti Yaadotaafi Amantaa Bara Durii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- seenaa gabaabaa yaad-rimee atoomii ni seenessita;
- tiyoorii maatarii walitti fufaafi ciccitaa waliin ni dorgomsiista;
- yaadota durii caasaa maatarii irratti ka'e yaada ati qabdu waliin ni waldorgomsiista.

Barnoota kutaa 7ffaa boqonnaa lama keessatti hiikkaafi amaloota maatarii, amaloota suudummaa maatarii barattee jirta. Mee sana yaadachuun gaaffilee armaan gadii irratti garee miseensota 3-5 qabuun mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Maatarii jechuun maal jechuudha?
2. Maatariin maalirraa ijaarame jettanii yaaddu?
3. Maatariin gareewwaan gurguddoo meeqatti qoodama? Isaan maal fa'i?
4. Wantoota gareewan adda addaa keessa jiran kanneen gidduu garaagarummaa jiru tiyoorii suudoo maatarii fayyadamuun akkamitti agarsiifta? Fakkeenyga gargaaramuun ibsi.

Falaasamoota Giriikii Durii:

Dimookiiratas (470–380 Dh.K.D), Aristotili (384 – 322 DhKD)

Gaaffilee **Falaasamoota Giriikii** yeroo sanaa qabiyyee maatarii irratti qaban:

- Maatariin maal irraa ijaarame?
- Maatarii xiqqaan inni dhumaajira?
- Wanti (maatariin) tokko itti fufiinsan qoodamuu ni danda'aa? Yoo kan danda'u ta'e maaliif? akkamitti? fi kan kana fakkataan irratti gaaffii kaasaa turan.

Gaaffiin falaasamoota Girikii yeroo sanaa keessaa tokko waa'ee qoqqoodama maatarii ture. Gaaffi kanaaf Hiyoosippas deebii kenneen wantootni hanga dhumaatti akka caccaban yoo ta'e dhuma irratti wanti caccabuu hin dandeenye akka argamu ibseera. Yaaduma kanarraa ka'uun Dimookiiratas suudowan xixiqqoo kanneen caccabuu hin dandeenye "Atoomii" jechuun moggaase hiikni isas "kan hinqoqqoodamne" jechuu dha. Yaadni Dimokiraatas kun yeroo sanatti falaasamaa beekamoo Girikii kan ta'e Aristootil biratti fudhatama hin arganne ture.

Wagga 2000 dura Falaasamoonni Girikii durii Dimokiraatasiifi Aristootil yaad-hiddama yaalii irratti hin hundoofne irratti wal mormaa turan. Falmiin isaanii inni guddaan maatariin ciccitoodha kan jedhuufi maatariin wal-irraa hincinneedha (itti fufaa dha) kan jedhu ture. Fakkeenyaf coba bishaanii, cittuu shiboo koopparii, gumaa ashaboo yookiin haanxii mukaa tokko fudhathee gargar hiraa yoo adeemte dhuma irratti maal argatta?



Fakkii 2.1. Hammattuuwwan waraqaa

Akka ilaalcha keetti yaada eenyuutu sirrii dha jettee yaadda?

Gocha 2.1

Yaadota Airstotiliifi Dimokiraatas keessaa kamiin deeggartu? Maaliif? Yaada kanneen lamaan keessaa kan deeggartan erga adda baafattanii booda, yaada deeggartan sana yaaliin agarsiisuun barattoota dareef dhiheessaa. Adeemsa yaalichaa keessatti, wantoota naannoo keessan jiru fakkeenyaaaf (waraqaa yookiin aluminiyemii haphii fudhachuun walakkaatti kutuu dandeessu, walakicha immoo kurmaanatti akkasumas kurmaanicha bakka saddeetitti. Akka kanaan aluminiyemii yookiin waraqaa kana itti fuftanii yeroo hin murtoofneef cittuu caalaatti xiqqoo ta'an uumaa itti fufuu waan dandeessan isinitti fakkaataa? Deebiin keessan, Lakkii moo Eeyyee dha?

Akka yaada Dimookiraatasitti wanta tokko fudhannee itti fufiinsaan yoo kukkunne yookiin caccabsine, dhuma irratti suudoo qeenxee daran hiramuu hin dandeenyetu arganna kan jedhu ture. Jecha gara biraatiin, wantoonni suudoowwan xixiqqoo irraa ijaaraman jechuudha. Kanaafuu, maatariin ciccitoodha kan jedhuudha. Dimokiraatas suudoo qeenxee daran gargar hin hiramne kana atoomii jedhee moggaase. Atoomiin jecha Giriikii "Atoomas" jedhu irraa kan dhufe yoo ta'u, hiikni isaas suudoo suudoota isaa gadii xixiqqoo ta'an kan biraatti daran hin hiramne jechuudha. Dimokiraatas atoomoonni suudoo duudaa kantara, caaseeffama keessoo hin qabneefi kan gidduu isaanii bakki duwwaan yookiin vaakiyumiin jiru jechuun ibseera. Akka amantaa Dimookiraatasitti, wantoonni hundinuu suudoo xiqqaa isa dhuma of keessaa qabu. Wantoota yoo kukkunne, itti fufiinsaan kukkutuun kan danda'amu suudoo xiqqaa isa dhuma kana bira amma ga'amutti qofa.

Aristootil immoo wantoota walitti fufiinsaan yoo ciccirre, hiruun kun daangaa malee ittuma fufa. Suudoo qeenxee xiqqoon irra ga'amu tasumaa hinjiru. Kanaafuu, maatariin walitti fufaa yookiin kan walirraa hin ciccinneedha kan jedhu ture. Maatarii gidduu bakki duwwaan tasumaa hin jiru; maatariin walitti fufaadha. Kanaafuu, amma dhuma hin qabnetti hiramuu yookiin ciccituu danda'a jedhu dhiheessuun mormaa ture. Yeroo sanatti Aristootil dhageettii olaanaa waan qabuuf, yaadni Dimokiraatasii akka fudhatama hin arganne dhiibbaa irratti geessiseera. Yeroo Dimokiraatasiin yaadrimee atoomii dhiheessu sana, gochi yaalii jedhamu hin beekamu ture. Kanaafuu, akka yaadatti

dhiheessuun alatti, yaadicha yaaliin deeggaruuf tattaaffiin godhame hin turre. Haata'u malee, yaad-ni Dimokiraatas burqisiise, yaad-hiddama atoomaawaaf ka'umsa gaarii ta'eera. Mee yaada addaan cicciinsaa wantootaa kana hubachuuf gocha 2.2 armaan gadii hojjedhaa.

Gocha 2.2.

Gocha armaan gadii garee miseensota 3-5 qabuun hojjechuun, gaaffilee gochatti aananii jiran deebisaa. Yommuu xumurtan barattoota garee biraaj wajjin yaada waljijiiraa.

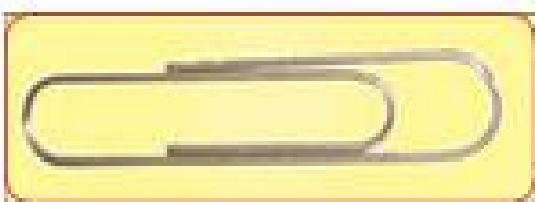
Saanduqa hammattuuwwan waraqaa (agraafii) hammi isaanii walqixa ta'eefi halluun isaanii walfakkaatu of keessaa qabu fudhaa.

Hammattuuwwan waraqaa saanduqicha keessaa yaasuun bakka qixxee lamatti qoodaa



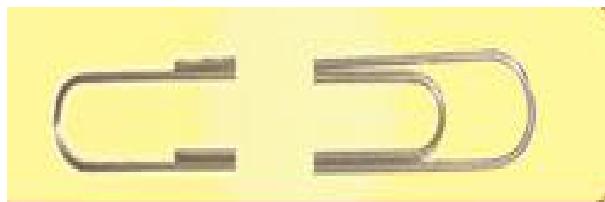
Fakkii 2.1. Hammattuuwwan waraqaa

Amma immoo walakkaa isa tokko fudhaatii bakka lamatti, walakkicha immoo kurmaanatti, akkasumas, kurmaanicha bakka tokko-saddeettaffaatti qooduun hanga hammattuun waraqaa tokko kophaatti hafutti itti fufaa.



Fakkii 2.2 hammaattuu waraqaa qophaatti hafe

Hammattuu tokkicha kana qaxxaamuraan bakka lamatti muraa.



Fakkii 2.3 Cittuu hammattuu waraqaa

Cittuu isaa tokkoon waraqaa walitti qabsiisuu yaalaa.

Gaaffilee marii

1. Haammattuuwan waraqaa bakka lama lamatti hiraa yommuu adeemtan, dhumarraati qabduun waraqaa tokkotu hafe. Haammatuun waraqaa tokkichi dhumarraati argattan kun isaan kan biroo irraa garaagarummaa ni qabaa? Hammattuu waraqaa dhumarraati kophaatti hafe kanaan waraqaa walitti qabsiisuun ni danda'amaa? Qabduun waraqaa tokkichi kophaatti hafe kuniifi atoomiin Dimokiraatasii maaliin walfakkaatu?
2. Hammattuu waraqaa tokkicha dhumarraati hafe, erga bakka lamatti murtanii booda hoo cittuuwan kanneeniin waraqaa walitti qabsiisuuf itti fayyadamuun ni danda'amaa?
3. Gochi kun, yaada wantoonni hundinuu suudoowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaaraman jedhu ilaachisee maal isin hubachiisa?
4. Eddattoo elementii tokkoo fakkeenyaaaf, shiboo koopparii fudhannee yoo caccabsine dhumarraati suudoo xiqqoo amala elementichaa qabtu argama. Kunis atoomii elementichaati. Atoomii tokko erga caccabsinee booda amaloota elementichaa agarsiisuu hin danda'u. Yaadrimee kanaafi waa'ee cittuu qabduu waraqaa akkamitti walbira qabdaniil ilaaltu?

Wanta foolii qabu tokko irraa alaala(fagoo) yoo jiraanne, fooliin isaa akkamitti bakka jirrutti nu bira ga'ee nutti urgaa'uu yookiin xiraa'uu danda'a? Adeemsi ittiin nu bira gahu kun maal jedhama?

Cobni xiqqoon wanta foolii qabu tokkoo, kutaa bal'aa tokko keessatti yoo cobsame fooliin isaa battaluma kuticha keessa tamsa'ee walga'a. Kunis cobni dhangala'ichaa gara hurkaatti waan jijiiramuufidha. Jecha gara biraatiin suudoowwan xixiqqoon coba dhangala'ichaa keessa jiran daree keessa waan tamsa'aniifidha. Suudoowwan xixiqqoon coba dhangala'ichaa keessa turaniifi suudoowwan xixiqqaan yommuu dhangala'ichi gara hurkaatti jijiiramu hurkicha keessatti argaman tokkuma. Sababa kanaaaf, fooliin dhangala'ichaa fi hurkicha tokko ta'a. Suudoowwan kunniin baay'ee xixiqqoo waan ta'aniif ijaan arguu hin dandeenyu. Haata'u malee kuticha keessa jiraachuu isaanii foolii isaaniitiin beekuun ni danda'ama. Taateen kunis kan agarsiisu, suudoowwan fooliif sababa ta'an baay'ee xixiqqaa ta'uu isaaniitiifi coba tokko keessatti hedduun isaanii akka argamaniidha. Kunis suudoowwan xixiqqoon ijaan hinmul'ane wantoota keesssatti akka argaman nu hubachiisa.

Gocha 2.3

Garee miseensota 3-4 qabu ijaaruun gaaffilee armaan gadii irratti kitaabilee wabii, interneetii yookiin maddeen odeeffanno biroo gargaaramuun qorannoo adeemsisuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Faalaasamoonni Giriikii kanneen akka Dimookiraatasiifi Aristootlii, maaliif saayintistoota jed hamuuf milkaa'oo osoo hin ta'in hafan?
2. Dimokiraatasiin, wantoonni hundinuu suuddowwan xixiqqoo atoomota jedhaman irraa ijaara man jechuun isaa sirrii akka ta'e ni beekna. Haata'u malee, naamoonni yaada Dimokiraatasii kana yeroo dheeraaf maaliif ittiin mormaa turan?

Gilgaala 2.1

1. Gaaffileen falasamoota Girikii durii qabiyyee maatarii irratti qaban maal fa'i?
2. Yaadni Hiyoosippas maal ture?
3. Dimookiraatasiin atoomii akkamitti ibse?
4. Yaadni atoomaawaa Dimookiraatas karaa adeemsaa saayinsaawaan yommuu ilaalamu maal dhabe?
5. Yaadota Aristootiliifi Dimookiraatas keessaaa kan yaadrimee atoomiif gumaache kami?

2.2 Qaama Atoomii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaa fi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- caasaan atoomii, niwukilasii pirootoonotaafi niwutironota ofkeessaa qabuufi elektiroonota sheelii irratti argamaniifi kanneen niwukilasichatti marsan, akka ta'e ni ibsita;
- chaarjii sadhaatawaafi hanga sadhaatawaa pirootoonii, niiwutirooniifi elektiroonii ni himta;
- iddo niwukilasiin itti argamu irraa ka'uun argama pirootooniifi elektiroonii agarsiisuun danaa moodeelii suudoo atoomii haayidiroojiinii ni kaasta;
- garaagarummaa lakkofsa atoomaawaafi lakkofsa hangaa ni addeessita;
- lakkofsa elektiroonotaa, pirootonootaafi niwutiroonotaa ni murteessita.

2.2.1 Kutaalee qaama atoomii

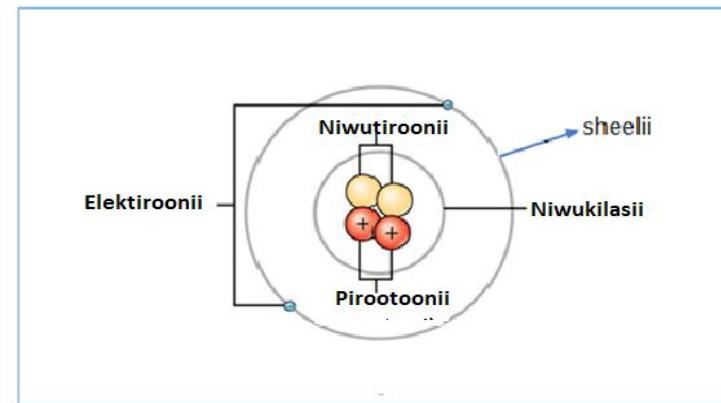
Gocha 2.4

Gaaffilee armaan gadii irraattii garee nama 3-4 yaada wal jijiiraa.

1. Qaamni atomii bakka meeqatti qoodama? isaanis eenyuu fa'i?
2. Atomii elementii beektan keessaa tokko filachuun qaama isaa dabtara itti barattan irratti kaasuun agarsiisaa.

Qaamni atoomii bakka lamatti qoodama. Qaamni inni tokko wiirtuu atoomichaa kan ta'eefi kan chaarjii poozatiivii qabuudha. Innis niwukilasii jedhama. Qaamni kun bakka hangi atoomichaa itti kuufameefi iddo baay'ee xiqaan kan qabateedha. Niwukilasiin hamma atoomii kan waliigalaa keessaa 1/100,000 dha. Pirootoononiifi niwutiroononni qaama kana keessatti argamu.

Qaamni inni lammafaan immoo sheeliidha. Sheeliin chaarjii nagaatiivii qaba. Sheelii irratti elektiroonota niwukilasiitti marsantu argama. Bakki kun qaama atoomii keessaa isa ol'aanaafi baay'ee salphaa ta'eedha. Fakkii 2.4 ilaali.



Fakkii 2.4 Kutaalee qaamaa atoomii kan hiliyeemii agarsiisu

2.2.2 Suudoowwan cita-atoomaawaa

Gaaffii: Atoomiin hagam xiqqaa akka ta'e tilmaamuun ni dandeessaa?

Atoomoonni suudoowwan baay'ee xixiqqoodha. Suudoowwan kunniin wantoota sammuu keenyatti baay'ee xixiqqoodha jennee yaadnu kam irraayyuu xixiqqoodha. Fakkeenyaaf, atoomoonni koopparii 100,000 000 walcinaa yoo hiriirfaman sarara 1cm dheeratu uumu. Kanarraa ka'uun atoomiin hagam xiqqaa akka ta'e tilmaamuun ni danda'ama. Wantoonni addunyaa kana irratti argaman martinuu suudoowwan xixiqqoo kanneen irraa ijaaraman.

Atoomiin suudoo baay'ee xiqqoo ta'us, suudoowwan xixiqqoo isaa gadii kanneen suudoowwan cita-atoomii jedhaman ofkeessaa qaba. suudoowwan cita-atomii keessaa isaan bu'urri piroootoonii, elektirooniifi niwutiroonii dha.

Atoomii keessa jiraachuun suudoowwan cita-atomii kunniin yaada Dimokiraatas atoomii ilaachisee dhiyeesse irratti jijiiramni fidu maali?

2.2.3. Hanga sadhaatawaa, chaarjiifi argama suudoowwan cita Atoomaawaa

Atoomiin elektiroonii, piroootoniifi niwutiroonii of keessaa qaba. Suudoowwan cita atoomii kunneen amaloota mataa isaanii qabu.

Elektiroonii: Suudoon kun sheelii keessatti kan argamuufi niwukilasiitti kan marsuu dha. Chaarjiin isaa neegaativii dha. Chaarjiin sadhaataawaan elektiroonii -1 dha. Chaarjiin elektiroonii kun koloombiin -1.602×10^{-19} dha. Hangi elektiroonii giraamaan 9.11×10^{-28} yummuu ta'u, yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 0.00055 dha.

Piroootoonii: Piroootooniin niwukilasii keessatti argama. Chaarjiin isaa pootatiiviidha. Kunis koloombiin yommuu safaramu 1.602×10^{-19} dha. Chaarjiin sadhaataawaan isaa immoo +1 dha. Hangi piroootoonii giraamaan 1.67×10^{-24} yommuu ta'u, yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 1.0073 dha.

Niwutiroonii: Niwutirooniin niwukilasii keessatti piroootooniin walmakee argama. Niwutirooniin chaarji-dhabeeessa. Kanaafuu, wal-dhiibbaa piroootoonota gidduu jiru hir'isa. Hangi isaa

1.67×10^{-24} g, yookiin yuuniitii hanga atoomaawaan (YHA) 1.0087 dha. Hangi isaa kun tilmaamaan kan pirootooniin walqixa. Hangi, chaarjiifi argama Suudoowwan cita-atoomaawaa akka gabatee 2.1 armaan gadiitti gabaabinaan dhihaate jira.

Gabatee 2.1 Hangi, chaarjiifi argama Suudoowwan cita-atoomaawaa

Suudoowwan Cita atoomii	Hanga		Chaarjii Kolombiin(C)	Chaarjii Sad- haatawaa	Atoomii keessatti bakkait- ti argamu
	(YHA)	giraamaan (gm)			
Elektiironii(e)	0.00055	9.1×10^{-28}	-1.602×10^{-19}	-1	Niwukilasiin alatti
Pirootonii(p)	1.0073	1.673×10^{-24}	$+1.602 \times 10^{-19}$	+1	Niwukilasii keessa
Niwutiroonii(n)	1.0087	1.674×10^{-24}	0(chaarji dha- beessa)	0	Niwukilasii keessa

Gilgaala 2.2

I. Deebii sirrii ta'e bakka duwwaa armaan gadii guuti

- Kutaaleen qaama atoomii lamaan _____ fi _____ dha.
- Suudowwan atoomii keessaa kan chaarjii sadhaatawaa +1 qabu _____ dha.
- Qaan ni atoomii bakka bal'aa qabatu, garuu hanga baay'ee xiqqaa qabu _____ dha.
- Hangi niwutiroonii yuunitii hanga atoomaawaa (YHA) _____ yummuu ta'u, giraamaan _____ (g) ta'a.

II. Jechoota yookiin yaad-rimee “B” jalatti argamaniifi kan “A” jalatti argaman walitti firoomsi

“A”	“B”
1. Piroootonii	A. Suudoo xiqqoo maatariin irraa ijaarame
2. Niwutiroonii	B. Falaasamaa Giriikii kan jalqaba waa'ee yaad-rimee atoomii dhiheesse
3. Dimookiraatasii	C. Suudoo chaarjii dhabeessaafi niwukilasii keessatti argamu
4. Atoomii	D. Suudoo chaarjii poozaatiivii qabufi niwukilasii keessatti argamu
5. Elektiironii	E. Suudoo chaarjii nagaatiivii qabufi niwukilasiin alatti argamu

Hojii projektii 2.1

Atoomii elementoota kanneen akka haayidiroojiniifi hiliyeemii 5 ta'uun wantoota naannoo keessan jiru (fakkeenyaaaf suphee, shiboo, kaartoonii, qorkiifi kan kana fakkatan) fayyadamuur moodeela qaama atoomii isaanii hojjechuun dareef dhiheessaa.

2.2.4. Lakkoofsa atoomaawaifi lakkoofsa hangaa

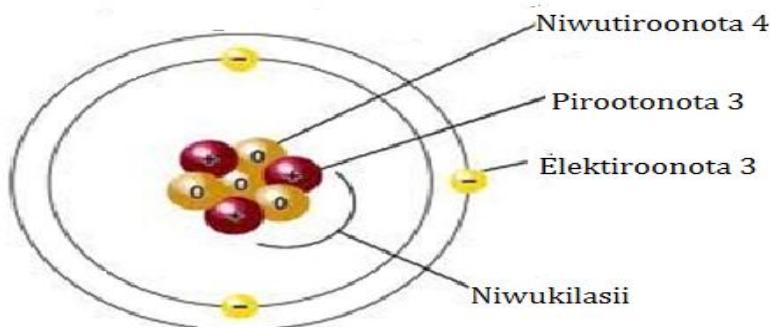
Gocha 2.5.

Gocha armaan gadii dura dhuunfaan hojjedhaa. Yaada keessan walitti fiduun gareen irratti mari'adhaa. Kanaan booda yaada irratti waliigaltan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

1. Iddo bu'eewan keemikaalaa elementootaa jechuun maal jechuu dha? Iddo bu'eewan keemikaalaa elementootaa kudhan kudhan barreessaa.
2. Atoomiin maaginiziyemii pirootoonota 12 niwukilasii keessaa qaba. Atoomiin elementii biroo kan niwukilasii isaa keessaa pirootoonii 12 qabu ni jiraa? yoo hin jiru ta'e maaliif?
3. Elementoonni adda addaa (fakkeenyaaaf ayiraniifi waalgaa) maaliif amaloota adda addaa qabaachuu danda'an?

i. Lakkoofsa Atoomaawaa: lakkoofsi pirootoonii niwukilasii atoomii keessatti argamu lakkoofsa atoomaawaa jedhama. Lakkoofsi atoomaawaa maalummaa atoomii tokkoo beekuuf nama gargaara. Iddo- bu'een lakkoofsa atoomaawaa **Z** dha. Fakkeenyaaaf, atoomiin pirootoonota sadii niwukilaasiis isaa keessaa qabu tokko, lakkoofsi atoomaawaa isaas 3 ta'a. Atoomoonni lakkoofsi atoomaawaa isaanii sadii ta'e hunduu immoo atoomota elementii litiyeemiiti.

Lakkoofsi pirootoonotaafi lakkoofsi elektiroonota atoomii tokkoo walqixa waan ta'eef, lakkoofsi atoomaawaa lakkoofsa elektiroonota sheelota atoomicha keessatti argamaniin waliinis walqixa. Fakkii 2.5 armaan gadii ilaali.



Fakkii 2. 5 Moodeela atoomiit litiyeemii

Kana jechuun atoomii chaarjii dhabeessaaf:

Lakkoofsa atoomaawaa = lakkoofsa elektiroonii = lakkoofsa pirootoonii

$$Z = e^- = p$$

Gocha 2.6

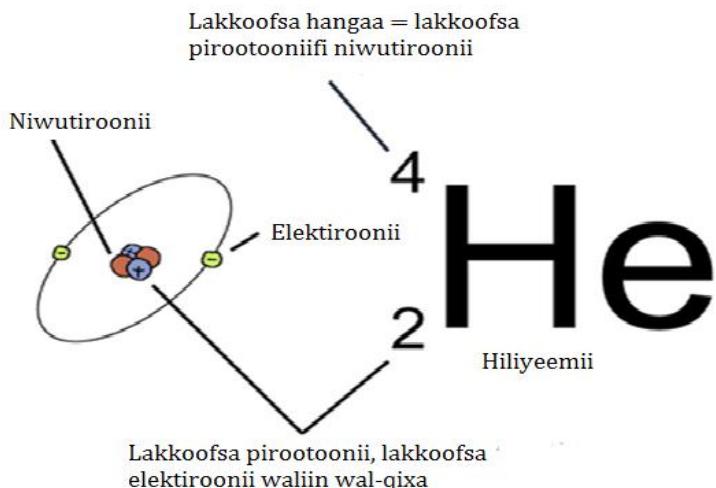
Gocha armaan dhuunfaan gadii hojjedhu

Me ati akka waan niwukilasii taateetti, miseensonni maatii keetii immoo elektiroonota sitti naanna akka ta'aniittti yaadi. baay'ina elektiroonota qabduu irraa ka'uun, gabatee peeredikii fayyadamuun atomii kami akka bakka buute addaan baasi.

ii. Lakkoofsa hangaa: lakkoofsa hangaa aatomii tokkoo idaa'ama lakkoofsa pirootoonotaafi niwutiroonotaa niwukilasii isaa keessatti argamanii. Iddo-bu'een lakkoofsa hangaa "A" dha.

Lakkoofsi pirootoonotaa atoomota elementii tokko keessatti argamanii lakkoofasa niwutiroonii achi keessa jiraniin yeroo hundaa wal qixa ta'uu dhiisuu ni mala. Atoomiin tokko odeeffannoo guutuun yeroo kaa'amu akka armaan gadiitti ibsama.

Fakkeenya atoomii hiliyeemii yoo fudhanne akka armaan gadiitti agarsiifamuu danda'a.



Fakkeenya: Atoomiin kaarboonii pirootoonota 6 qaba. Lakkoofsi hangaa isaa 12.

- Lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa?
- Iddo-bu'een kaarboonii 'C' dha. Iddo bu'ee kana fayyadamuun lakkoofsa hangaafi lakkoofsa atomaawaa isaa bif a fakkeenya armaan olii keessatti agarsiifameen barreessi.

Deebii: (a) Lakkoofsa atoomaawaa = Lakkoofsa pirootoonii = 6

(b) Akka ${}^4_2 \text{He}$ tti yeroo barreefamu, ${}^{12}_6 \text{C}$ ta'a.

Gocha 2.7

1. Gabatee peeredikii irraa iddo-bu'ee fi lakkofsa atoomaawaa elementoota armaan gadii barreessi.
 - a. Oksijiinii
 - b. Kilooriinii
 - c. Aluminiyemii
 - d. Koopparii
2. Kilooriniin atoomota akaakuu lama Cl pirootoonii 17 , niwutiroonii 18fi elektiroonii 17 qabuuf Cl pirootoonii 17 , niwutiroonii 20fi elektiroonii 17 qabuudha.
 - a. Atoomota kiloorini kana lamaan iddo-bu'ee Cl fayyadamuun akka tti barreessi.
 - b. Baay'ina suudoowwan cita-atoomii isaanii ilaachisee garaagarumman atoomota akaakuu lamaan gidduu jiru maali?

Gilgaala 2.3.

Elementoota armaan gadii akka $\frac{A}{Z}X$ tti barreessi

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| a. Li (p = 3, A = 7) | b. Ca (p = 20, A = 40) |
| c. B (p = 5, A = 11) | d. N (p = 7, A = 14) |

2.2.5. Lakkofsa elektiroonotaa, piroootonotaaifi niwutiroonotaa murteessuu

Hariiroon lakkofsa hangaa, lakkofsa atoomaawaafi baay'ina tokkoon tokkoo akaakuu suudoota cita-atoomii atoomii tokkoo gidduu jiru haala armaan gadiitiin ibsamuu ni danda'a.

Lakkofsa atoomaawaa(Z) = Lakkofsa piroootonotaa(n) = lakkofsa ekektiroonotaa

Lakkofsa hangaa(A) = Lakkofsa piroootonotaa+ Lakkofsa niwutiroonotaa

$$\mathbf{A = p + n \text{ yookiin } A = z + n}$$

Lakkofsa niwutiroonotaa = lakkofsa hangaa(A) – Lakkofsa atoomaawaa(Z)

$$\mathbf{n = A - Z}$$

Fakkeenyä. Atomiin pootasiyeemii (K) piroootonota 19 qaba. Lakkofsi hangaa isaa immoo 39 yoo ta'e:

- a. lakkofsi atoomaawaa isaa meeqa?
- b. lakkofsi elektiroonii isaa meeqa?

c. lakkoofsi niwutirooni isaa meeqa?

Kennamaa

Lakkoofsa pirootoonii (p) = 19 , Lakkoofsa hangaa(A) =39

Deebii (a) Lakkoofsi atoomaawaa lakkoofsa pirootoonii niwukilasii keesaa ti.

(p =Z), P = Z= 19

(b). Atoomii chaarjii dhabeessaaf lakkoofsi pirootoonii niwukilasii keessaa lakkoofsa elektiroonii waliin wal-qixa (p = e⁻)

P = e⁻ = 19, Kanaaf lakkoofsi elektiroonii isaa 19 ta'a.

(c) Lakkoofsa niwutiroonotaa = lakkoofsa hangaa(A) – Lakkoofsa atoomaawaa(Z)

$$n = A - Z, \quad n = 39 - 19 = 20$$

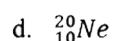
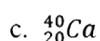
Gilgaala 2.4

1. Atoomiin maaginiziyemii pirootoonii 12 qaba. Hangi atoomaawaa isaa 24 yoo ta'e

a. Lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa? b. Lakkoofsi elektiroonii isaa meeqa?

c. lakkoofsi niwutiroonii isaa meeqa?

2. Atoomota armaan gadii tiif lakkoofsa elektiroonotaa, pirootoonotaa, niwutiroonotaafi lakkoofsa hangaa isaanii barreessi.



3. Gabatee armaan gadii odeeffannoo sirrii ta'een guuti.

Iddoo bu'een bifa A_Z^X agarsiisuu	Lakk. Pirootoonotaa	Lakk. Niwutinooroonotaa	Lakk. ele- kitiroonotaa	Z	A	Iddo bu'ee elemen- tichaa
${}_{3}^{7}Li$						
	7	7				N
	9		10			F
${}_{12}^{24}Mg$				18	40	Ar
		14	14			Si

2.3 Molakiyuulota

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaa molakiyuulota ni kennita;
- fakkeenyota molakiyuulota atoom-tokkee, atoom lameefi atoom-danuu ni kennita;
- molakiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawundootaa addaan ni baafatta;
- moodeelii yookiin danaa moodelii suudowwanii fayyadamuun molakiyulota elementootaafi kompaawundotaa ni agarsiista.

Gocha 2.8

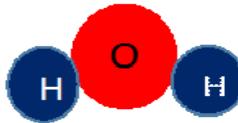
Kutaa 7 keessatti maatariin hunduu suudoo irraa akka ijaarame barattanii jirtu. Kana irraa ka'uun garee uumuun gocha armaan gadii hojjedhaa. Waan gochicha irraa hubattan barattoota daree kees-saniif dhiheessuun irratti mari'adhaa.

1. Bishaan yommuu hurku maal ta'a?
2. Suudoon xixinnoon hurka bishaanii keessa jiran maali?
3. suudoowwan kana ijaan arguun ni danda'amaa?
4. Amalli suudoo kanaa kan bishaanii irraa addaa?
5. Shukkarri bishaan keessatti yommuu bulbulamu maaltu ta'a jettanii yaaddu?

Wanti faalkaa dhangala'aan jiru tokko yoo danfe, hurkuun gara gaasiitti jijiirama. Adeemsa kana keessatti humni walharkisuu suudoowwan xixinnoo dhangala'icha gidduu jiran anniisaa ho'atiin waan laafaniif suudoowwan kun addaan fagaachaa adeemuun dhuma irratti gargar diigamuun tamsa'u. Suudoowwan dhangala'icha gargar tamsa'anii hurka uuman kun **molakiyuulota** dhangala'ichaati. Gama biraatiin hurka bishaanii keessaa molakiyuulota bishaaniitu jira, akkasumas dhangala'oo biroo, fakkeenyaaf hurka biroominii keessaa molakiyuulota biroominiitu jira jechuu dha.

Suudoowwan kompaawundootaa kan akka hurka bishaanii amala suuddoowwan kompaawundichaa qabaniifi kan mataa isaanii danda'anii kophaa biliisan jiraachuu danda'an **molakiyuulota** jedhamu. Molakiyuulotni atoomotarraa uumamu.

Fakkeenya: Bishaan molakiyuulota bishaanii hedduu irraa kan ijaarame yommuu ta'u, tokkoon tokkoon molakiyuulichaas atoomota hayidiroojiinii lamaafi atoomii oksijiinii tokko irraa kan uumameedha. Fakkii 2.6 armaan gadii molakiyuulii bishaanii tokko kan bakka bu'ee dha.

*Fakkii 2.6 Molakiyuulii bishaanii*

Kanaafuu, foormulaan molakiyulii bishaanii H_2O dha

haaluma walfakkaatuun, shukkaarri bishaan qulqulluu keessaatti erga bulbulamee booda, bishaanicha keessatti ijaan hin mul'atu. Sababni isaa yommuu bulbulamu suudoowwan xixinnotti waan hurraa'uufidha. Suuddoontti kuni ammas amaluma shukkaaraa qabu. Kana irraa kan ka'e bulbulichi akkuma sukkaraa dhandhama mi'aawaa qaban. Kunis kan agarsiisu shukkaarri wanta haaraa birootti kan hin jijiiramiini ta'uu isaati. Suuddoowwan xixiqqoo dhumaan kan amala shukkaaraa qaban kunnii **molakiyuulota shukkaaraa** jedhamu.

Molakiyuuloonni akaakuufi baay'ina atoomota irraa ijaaraman irratti hundaa'uun iddo lamatti ramadamuu ni danda'u. Isaanis: **molakiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawundootaati.**

Gocha 2.9

Gaaffilee armaan gadii dura dhuunfaan hojjedhaa. Ittaansuun gareen mari'achuun yaada keessan walitti fidaa. Yaada irratti waliigaltan barattoota dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

1. Qilleensi makaadha. Naayitiroojinii, oksijiinii, argoonii, kaarboon daayoksaayidiifi hurki bishaanii keessatti ni argamu.
 - a. Foormuaa tokko tokkoon suuddoowwan ruqoollee armaan olitti tarreffamanii barreessi.
 - b. Suuddoowwan kanneen keessaa foormulaan isaanii atoomota akaakuu tokko qofa kan ofkeessaa qaban addaan baasaa.
 - c. Suuddoowwan kanneen keessaa kan foormulaan isaanii atoomota akaakuu lama yookiin isaa ol qaban addaan baasaa.
2. Tiyoorii suudoo maatarii yookiin danaa moodelii fayyadamuun molekiyuulota elementootaafi molakiyuulota kompaawudoottaa akkamitti addaan baasuun danda'ama?

2.3.1 Molakiyuulota elementootaa

Molakiyuulootni elementootaa maali?

Molakiyuulootni atoomota akaakuu tokko qofa irraa uumaman molakiyuulota elementootaa jedhamu.

Gaaffii: gocha 2.9 1(a) armaan olitti keessatti suudoowan foormulaa isaanii barreessitan keessaa molakiyuuliin elementii isaan kam fa'i?

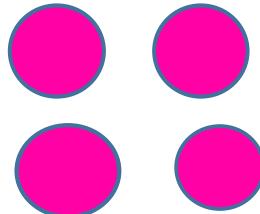
Molakiyuulootni elementootaa baay'ina atoomii ofkeessaa qaban irratti hundaa'uun bakka sadiitti qoodamuu ni danda'u, isaanis: molakiyuulota atoom-tokkee, molakiyuulota atoom-lamee, molakiyuulota atoom-danuudha.

i. Molakiyuulota atoom-tokkee

Elementoonni tokko tokko uumama isaanii irraa kan ka'e atoomoonni isaanii walfudhachuun molakiyuulota uumuu hin danda'an. Atoomoonni elementoota akkasiiakkuma molakiyuulota kanneen biroo bilisaan jiraachuu ni danda'u. Elementoonii atomoota akkanaa qaban kun suukkaawoo dha. Elementoonni kunnin gaasota luujii jedhamu. Jecha gara biraatiin, gaasota luujiif atoomoonni isaanii molakiyuulota isaaniti.

Fakkeenyawwan gaasota luujii hiiliyemii (He), niiyonii (Ne)fi argoonii (Ar) dha.

Molakiyuuloonni atoomii tokko qofa ofkeessaa qaban kunnin molakiyuulota **atoom-tokkee** jedhamu. *Fakkii 2.7* ilaali.

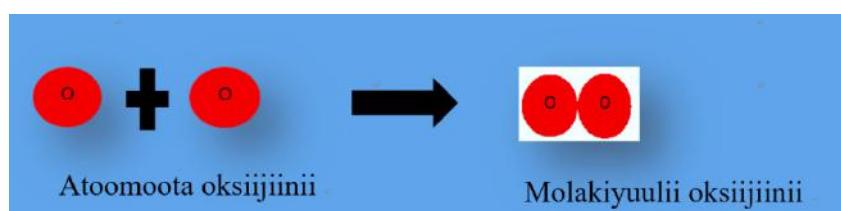


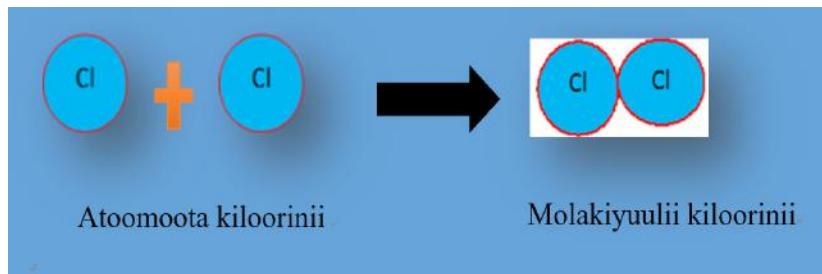
Fakkii 2.7. Molakiyuulota atoom –tokkee

ii. Molakiyuulota atoom-lamee

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7 keessatti waa'ee walqixxattoo keemikaalaa barreessuu barattee jirta. Yommuu walqixxattoo keemikaalaa oksijiiniin keessatti qooda fudhatu barreessinu maaliif oksijiini akka O₂tti barreessina? Elementoonni biroo haala kanaan barreefaman maal fa'i?

Atoomoonni elementoota tokko tokkoo lama lama ta'uun walfudhachuun molakiyulii uumu. Fakkeenyaf atoomoonni elementii oksijiiniifi atoomoonni elementii kilooriinii haala Fakkii 2.8 armaan gadii irratti agarsifameen walfudhachuun molakiyulota atoomoota lama of keessaa qaban uumu.





Fakkii 2.8 Molakiyuulota atoom-lamee elementootaa

Molakiyuulonni elementootaa atoomota lama lama irraa ijaaraman kunniin **molakiyuulota atoom-lamee** jedhamu.

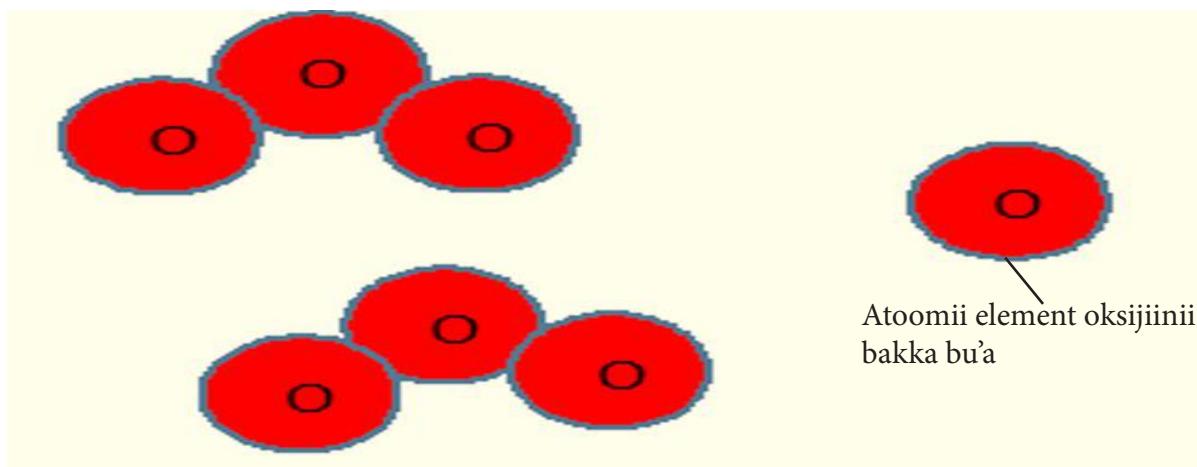
Fakkeenyaaf: elementoonni akka haayidiroojiinii (H_2), oksijiinii (O_2), filooriinii (F_2), kilooriinii (Cl_2), biroomiinii (Br_2) fi ayoodiiniis (I_2) molakiyuulota atoom-lamee dha.

iii. Molakiyuulota atoom-danuu (atoom baay'ee)

Molakiyuulonni elementootaa kanneen atoomota lamaa ol irraa ijaaraman molakiyuulota atoom-danuu (atoom baay'ee) jedhamu.

Fakkeenyaaf, molakiyuuliin ozoonii (O_3) atoomota oksijiinii sadi qaba.

Fakkii 2.9 armaan gadii ilaali



Atoomii element oksijiinii bakka bu'a

Fakkii 2.9 molakiyuulota ozoonii

Molakiyuuliin salfarii (S_8) immoo atoomota salfarii saddeet ofkeessaa qaba. (Fakkii 2.10) armaan gadii ilaali).



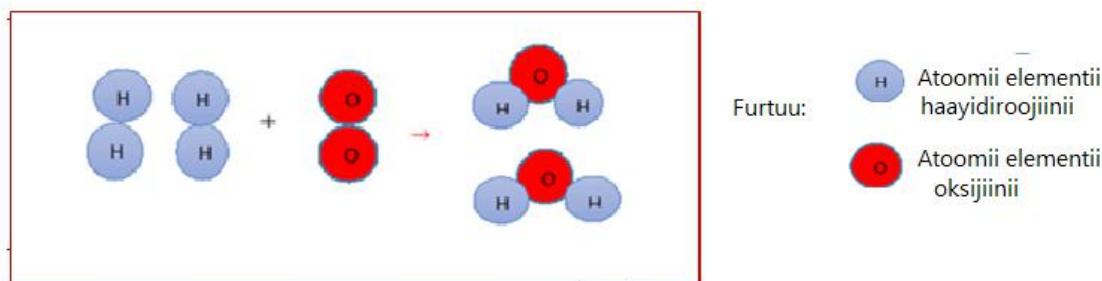
Fakkii 2.10 Molakiyulii salfarii

2.3.2. Molakiyuulota kompaawundootaa

Yeroo atoomoonni elementootaa adda addaa lama yookiin isaa ol walnyaatinsa adeemsisan molakiyuuloni uumaman **molakiyulii kompaawundi** jedhamu.

Fakkeenyaaf: Haayidiroojiniin oksijiinii wajjin yommuu walnyaatu molakiyuulota bishaanii kenna. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

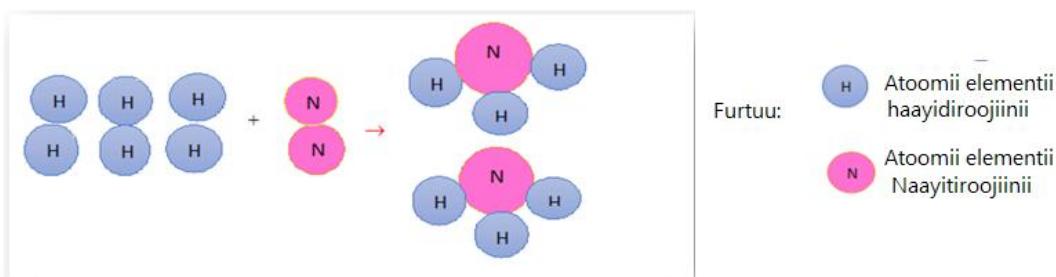
Danaa moodeelii suudoo fayyadamuun akka armaan gadiitti agarsiifamuu ni danda'a.

Fakkii 2.11 Danaa moodeelii molakiyuulota bishaanii(H_2O) agarsiisu

Haaluma walfakkaatuun: Haayidiroojiniin Naayitiroojinii wajjin yommuu walnyaatu molakiyuulii amooniyaa kenna.



Kanas haala Fakkii 2.12 armaan gadiitiin agarsiisuun ni danda'ama.

Fakkii 2.12 Danaa moodeelii molakiyuulota amooniyaa (NH_3) agarsiisu

Gilgaala.2.5

1. Kanneen armaan gadii molakiyuulota kompaawundiitti yookiin molakiyuulota elementiitti ramadi.

- a. He b. N₂ c. P₄ d. CO₂ e. CO
- f. Ar g. H₂SO₄ h. Br₂ i. CH₄

2. Walqixxaattoo keemikaalaa walnyaatinsa;

- a. biroominiifi haayidiroojiinii;
- b. Pootaasiyemiifi kilooriinii;
- c. Haayidiroojiiniifi salfarii barreessi.

Walqixxaattoota kanneen keessatti elementoonni foormulaan isaanii akka foormulaa molakiyulii atoom lameetti barreefaman isaan kami? Walnyaatinsa armaan olii (c) keessatti salfariin akka S moo akka S₈ tti barreffama?

Hojii pirojektii 2.2

Yeroo ammaa kana olka'insi ho'a addunyaa dabalaan akka deemu karaa maddeen odeeefannoo adda addaa ibsamaa jira. Kanaaf sababa guddaa kan ta'e keessaa tokko gaasiin kaarboondaayoksaayidii (CO₂) qilleensa keessatti garmalee dabaluudha. kana malees gaasoiin kaarboonmoonoksaayidii (CO)fi miiteenii (CH₄) qilleensatti yommuu dabalamani rakkoo fayyaa hordofsiisuu danda'u. Garee ta'uun moodeela molakiyuloota kanneenii qopheessuu dareef dhiheessuu irratti mari'adhaa.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Atoomiin pirootoonota, niwutiroonotafi electiroonota of keessaa qaba
- Elementoonni adda addaa atoomota garaa garaa qabu.
- Lakkofsi pirootoonii niwukilasii atoomii keessatti argamu lakkofsa atoomaawaa jedhama.
- **Lakkofsa hangaa** Idaa'amni lakkofsa pirootoonotaafi niwutiroonotaa niwukilasii keessaati.
- Niwukilasiin wiirtuu atoomichaa keessatti kan argamuufi qaama atoomichaa keessaa bakka baay'ee xiqqaan kan qabateedha.
- Niwukilasiin suudoowwan cita-atoomaawaa pirootooniifi niwutiroonii ofkeessaa qaba.
- Sheeloonni bakka elektiroononni niwukilasitti marsanii itti argamanii dha.
- Molakiyuulii atoom-lamee keessatti, atoomota akaakuu tokkoo lamatu molakiyuulicha uuma.
- Molakiyuulii atoom-danuun atoomota akaakuu tokkoo lamaa ol ofkeessaa qaba.

Gilgaala Boqonnichaa

I. Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'an "dhugaa" yoo sirrii ta'uu baatan "soba" jechuun deebii kenni.

1. Hangi pirootoonifi niwutiroonii tilmaamaan wal-qixa.
2. Molakiyuuliin CO₂ molakiyuulii elementii ti.
3. Atoomiin charjii dhabeessaf lakkofsi elektirooniifi pirootoonii wal-qixa
4. Qaama atoomii keessaa hanga isaaf harka caaluun kan gumaachu niwukilasii isaati.
5. Gaasota luujiif atoomoonni isaanii molakiyuulota isaanii ti.
6. Molakiyuliin bishaanii atoomii oksijiiniifi atomoota haayidiroojinii waan ofkeessaa qabuuf fakkeenya molakiyulii elementiiti.

II. Gaaffilee armaan gadiif filanoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e filadhu.

7. Kanneen armaan gadii keessaa chaarjii dhabeessa kan ta'e isa kami?
A. Elektiroonii B. Pirootoonii C. Niwukilasii D. Niwutiroonii
8. Kanneen armaan gadii keessaa niwukilasii keessatti kan argamu isa kami?
A. Pirootoonii B. Niwutiroonii C. Elektiroonii D. A fi B E. Afi C
9. Qaamni atoomiii chaarjii negaativii qabuufi bakka bal'aa qabatu
A. Niwukilasii C. Sheelii
B. Niwutiroonii D. Hunda

10. Hangi elektiroonii yuunitii hanga atoomaawaa (YHA) tiin meeqa?

- A. 0.00055 C. 1.0087
B. 1.0073 D. Afi B

11. Kanneen armaan gadii keessaa atoomii charji dhabeessa tokkoof kan walqixa ta'e isa kami?

- A. Lakkoofsa Pirootoonii B. Lakkoofsa elektroonii
C. Lakkoofsa niwutiroonii D. Afi B

12. Kannen armaan gadii keessaa molakiyuulii atoom-danuu kan hin taanee isa kami?

- A. I_2 B. O_3
C. P_4 D. S_8

13. Atoomiin tokko lakkoofsi hangaa isaa 11 fi lakkoofsi niwutiroonii isaa 6 yoo ta'e, lakkoofsi atoomaawaa isaa meeqa?

- A. 5 C. 11
B. 6 D. 16

14. Kanneen armaan gadii keessaa maalummaa atoomii tokkoo yookiin elementti tokkoo addaan baasanii beekuuf gargaaru kami?

- A. Lakkoofsa atoomaawaa C. Sheelii
B. Niwukilasii D. Hunda

15. Cita atoomii chaarjiin isaa poosatiivii ta'e;

- A. Elektroonii C. Pirootoonii
B. Niwutiroonii D. Kan chaarji poosatiivii qab hin jiru'

16. Kanneen armaan gadii keessaa molakiyuulii elementii atoom- lamee kan ta'e isa kami?

- A. O_2 C. P_4
B. O_3 D. NH_3

17. Kanneen armaan gadii keessaa chaarji sadhaatawaa zeeroo kan qabu isa kami?

- A. Niwukilaasii
- C. Elektiroonii
- B. Pirootoonii
- D. Niwutiroonii

18. Atoomiin $\frac{32}{16}S$

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| A. Pirootoonii 16 qaba | B. Elektiroonii 16 qaba |
| C. Niwutiroonii 16 qaba | D. Hunda |

19. Atoomii foosfarasii $\frac{31}{15}P$ keessatti

- | | | |
|---------------------|--------------------|------------------------|
| A. Lakkoofsi atoo- | maawaa 16 | B. Lakkoofsi hangaa 46 |
| C. Niwutirooniin 31 | D. Pirootooniin 15 | E. hunda |

20. Suudowwan atoomii keessaa inni salphaan isa kami?

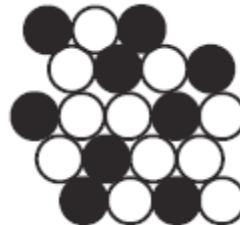
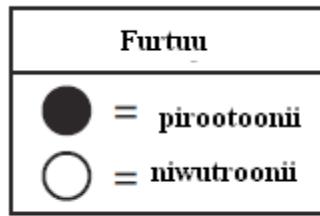
- | | |
|-----------------|-------------------------|
| A. Elektiroonii | C. Pirootoonii |
| B. Niwutiroonii | D. Deebiin hin kennamne |

21. Atoomiin pirootoonii 17 fi niwutiroonii 18 qabu;

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| A. elektiroonota 18 qaba | B. lakkofsa hangaa 17 qaba |
| C. lakkofsa atoomaawaa 18 qaba. | D. hunduu deebii sirrii miti |

III. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii kenni.

22. Fakkiin armaan gadii niwukilasii atoomii tokkoo agarsiisa. Furtuu kennamee fi fakkicha ilaalu-un gaaffilee fakkichaa gaditti dhiyaatee deebiisi

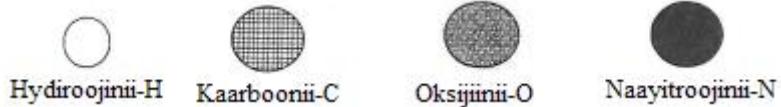


Lakkoofsi atoomaawaa elementichaa meeqa?

- Lakkoofsi hangaa elementichaa meeqa?
- Chaarji dhabeessa yoo ta'e, atoomichi elektironoota meeqa qabaachuu danda'a?
- Gabatee peeredikii ilaaluun atoomichi atoomii elementii kamii akka ta'e addaan baasi.

23. Furtuu danaa suudoo armaan gadiitti kenname fayyadamuu, daanaalee moodeelii suudoo gabatee armaan gadii rooga 1ffaa keessatti kennaman

- Roga 2ffaa keessatti molakiyulii elementii yookiin molakiyulii kompaawundi bakka bu'uu isaa addaan baasuun barreessi.
- Roga 3ffaa keessatti formulaa molakiyulichaa barreessi.



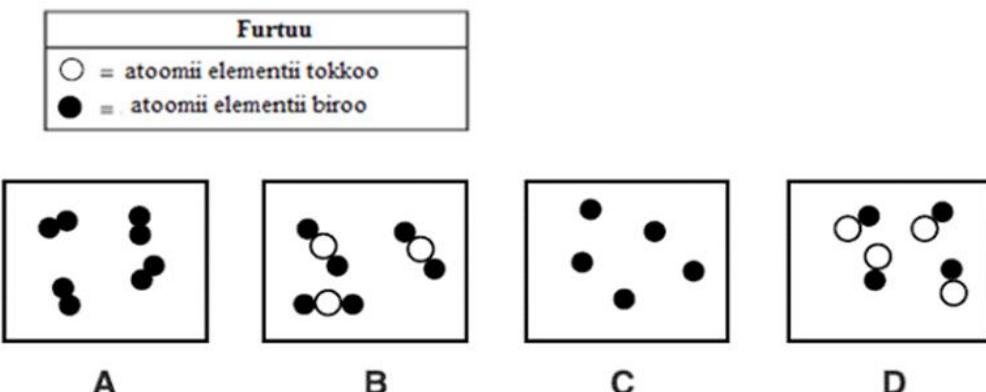
Danaa Modeelii Suudoo	Molakiyulii elementii moo Molakiyulii Kompaawundiiti?	Foormulaa Molakiyulichaa

24. Atoomiin elementii kaarboomii lakkoofsa atoomawaa 6 qaba. Atoomiin elementii biiroo kan lakkoofsa atoomaawaa 6 qabu jiraachuu danda'a? Maaliif?

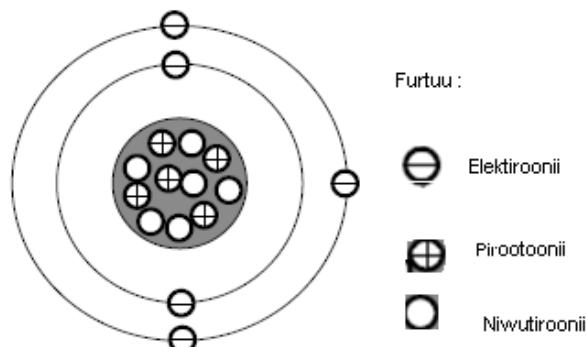
25. Atoomiin elementii tokkoo lakkoofsa hangaa 27 fi lakkoofsa niwutiroonotaa 13 qaba. Lakkoofsi atoomaawaa elementichaa hammami? Iddo-bu'een elementii kanaa hoo maali (Gabatee pereedikii fayyadamuu ni dandeessa)?

26. Atoomota $^{13}_6 C$, $^{12}_6 C$, $^{14}_6 C$, fi $^{15}_7 N$ keessaa isaan kamitu lakkoofsa niwutiroonotaa walqixa qaba?

27. Furtuu armaan gadiitti kennameefi danalee moodeelii suudoo armaan gadii fayyadamuun gaaffilee fakkichatti aanaanii kennaman deebiisaa.



- a. Danaaleen moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii elementii kan agarsiisan isaan kami? Maaliif?
 - b. Danaaleen moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii kompaawundii kan agarsiisan isaan kami? Maaliif?
 - c. Danaalee moodeelii suudoo arfaan keessaa molakiyulii elementii atom-tokkee kan agarsiisu isa kami?
 - d. Danaan suudoo elementii atom-lamee agarsiisu isa kami?
28. Danaaa moodeelii attoomii armaan gadii ilaaluun gaaffilee danichatti aananii jiran deebiisi.



- a. Lakkofsi atoomaawaa elementichaa hammami?
 - b. Lakkofsi hangaa elementichaa hammami?
 - c. Gabatee peerediikii fayyadamuun iddo-bu'ee elementichaa barreessi.
29. Lakkofsa hangaa fi lakkofsa atoomaawaa keessaa isa kamitu maalummaa eenyummaa elementichaa osoo hinijjiriin jijiiramuu danda'a?
30. Lakkofsa pirootoonotaa, niwutiroonotaa elektiroonotaa atoomoota armaan gadii barbaadi.

a. $^{24}_{12} Mg$ b. $^{14}_7 N$ c. $^{40}_{18} Ar$

31. Lakkofsa niwutiroonotaa atoomii lakkofsi atoomaawaa isaa 17 fi lakkofsi hangaa isaa immoo 37 ta'e keessa jiru meeqa?

BOQONNAA 3

KOMPAAWUNDOOTA RAMADUU



Bu'aalee barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- kompaawundoonni orgaanikiifi inorgaanikiitti ramadamuu isaanii ni ibsita;
- foormulaawwanfi maqaalee alkeenota, alkiinotafi alkaayinoota saddeettan duraa ni barreesita;
- faayidaalee kompaawundota orgaanikii beekamoofi barbaachisoo tokko tokko ni tarreesita;
- oksaayidoota gareewan adda addaatti ramaduun tokkoo tokkoo gareef fakkeenya ni kennita;
- ogummaawan bulbulota asiidawaa, beezaafifi hinbaabsawaa ittiin addaan baafatan ni dagaagfatta;
- hiikkaa hinbaabsawaa kenuun yaadrimee isaa hojii irra ni oolchita;
- ofeeggannoo yommuu asiidotaafi beeziotatti fayyadaman godhamuu qabu ni ibsita;
- ogummaawan gaaf-argannoo saayinsawaa boqonnaa kana keessaa: daawwachuu, ramaduu, walbira qabuufi waldorgomsiisuu, quunnamuu, gaaffilee gaafachuu, yaalii wixineessuu, yaada xumuraa kenuu, yaad-rimeewwan hojiirra oolchuufi rakkoo hiikuu, hojiin ni agarsiista.

Seensa

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} keessatti waa'ee wantoota ramaduu, elementootaa, kompaawundoota, foormulaawwan kompaawundootaa barreessuufi moggasuufi kan kana fakkaatan barattee jirta.

Boqonnaa kana keessatti immoo, kompaawundoota ramaduu baratta. Boqonnaan kun bakka gurguddoo afuritti qoodamee dhihaate. Matadureen jalqabaa seensa boqonnichaa ta'ee, hiikkaa kompaawundoota orgaanikiifi inorgaanikii kennuufi ramaddii isaanii irratti xiyyefata. Mataduree lammafaan immoo waa'ee kompaawundoota orgaanikiiti. Mataduree kana jalatti haayidirookaarboonotaafi faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii tokko tokko kan jedhu baratta. Mataduree saddaffaa keessatti immoo waa'ee kompaawundoota inorgaanikii kanneen akka oksaayidoota, asiidota, beezotaafi ashaboollee kan jedhu baratta. Dhuma irratti walnyaatinса hinbaabsawoofi ashaboollee baratta.

3.1 Hiikkaa Kompaawundoota Orgaanikiifi Inorgaanikii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- kompaawundoota orgaaniki kompaawundoota kaarboonii of keessaa qaban jechuun hiikuun fakkeenya isaanii ni kennita;
- hiikkaa kompaawundoota inorgaanikii akka kompaawundoota karboonii of keessaa hin qabneetti ni kennita.

Gocha 3.1

Barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7ffaa boqonnaa lama keessatti ramadii wantootaa barattee jirta. Mee sana yaadachuun gaaffilee armaan gadii garee miseensa 4-5 ijaaruun irratti mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Kompaawundii jechuun maal jechuudha?
2. Faayidaan kompaawundoota gareewan adda addaatti ramaduu hoo maalii?

Kompaawundooni madda isaanii irratti hundaa'uun kompaawundoota orgaanikiifi inorgaanikii jechuun bakka lamatti ramadamaa turaniiru. Kompaawundooni wantoota lubbu-qabeeyyii irraa maddan kompaawundoota orgaanikii jedhamu ture. Gama biraatiin isaan qabiyyee lafaa (albuudota) irraa argaman immoo kompaawundoota inorgaanikii jedhamu ture. Jechi orgaanikii jedhu orgaanizimoota kan jedhu irraa dhufe. Sababni isaas kompaawundooni orgaanikii orgaanizimoota (biqilootaafi bineeldota) irraa qofa maddu jedhamee waan yaadamaa tureefidha. Jecha gara biraatiin kompaawundoota orgaanikii tasumaa kompaawundoota inorgaanikii irraa laaboraatoorii keessatti qopheessuun hin danda'amu jedhamee yaadama ture.

Yaadriimeen kun keemistii biyya Jarmanii Fireedriik Wooleeriin fashalaan ee. Fireedriik Wooleer, bulbulaa kompaawundoota inorgaanikii lama irraa kompaawundii yuuriyaa jedhamu qopheesesse. Argannoonaan isaa kunis hubannoo garaagarummaa wantoota inorgaanikiifi orgaanikii irratti duraan ture jijiire. Yuuriyaan kompaawundii orgaanikii yeroo jalqabaatiif laaboraatoori keessatti qophaa'ee dha. Yuuriyaan kompaawundii fincaan bineeldotaa keessatti argamuu dha.

Yeroo ammaa kana, **kompaawundii orgaanikii** jechuun kompaawundii kaarboonii ta'ee, kaarboon monoksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootafi haayidiroojiin kaarbooneetota osoo hin dablatiin jechuu dha. Gama biraatiin **kompaawundiin inorgaanikii** kompaawundoota elementoota kaarboonii of keessaa hin qabneeti. Haata'u malee, kaarboon monoksaayidii, kaarboon daayooksaayidii, kaarbooneetootaafi haayidiroojiin kaarbooneetotni kompaawundoota inorgaanikii kana keessatti hammatamu.

Yaadannoo Seenaan



Fireedriiki Woolerii
(1800 -1882)

Bara 1828, Keemistiin biyya Jarmanii Fireedrik Woolerii kompaawundoota inorgaanikii amooniyem kilooraayidiifi silvar saayaaneetii jedhaman irraa kompaawundii orgaanikii yuuriyaa jedhamu qopheesesse. Argannoonaan isaa kunis hubannoo keemistrooni garaagarummaa wantoota inorgaanikiifi orgaanikii irratti duraan qaban jijiireera.

Gilgaala 3.1

- I. Kompaawundoota araan gadii gareewwan kompaawundoota orgaanikii yookiin immoo inorgaanikii jalatti ramadi.
- Itaanoolii
 - sukkaara
 - bishaan
 - pirootiini
 - Yuuriyaa
 - kaalsiyem kaarbooneetii

3.2. Kompaawundoota Orgaanikii

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- hiikkaa haayidirookaarboonii kenuun yoo xiqlaate madda haayidirookarboonii tokko ni kennita;
- foormulaa waliigalaa alkeenotaa, alkiinotaafi alkaayinootaa ni barreessita
- foormulaa keemikaalaa alkeenotaa, alkiinotaafi alkaayinootaa saddeettan duraa ni barreessita;
- garee maatii (homologous series)fi amaloota waliigalaa isaanii ni ibsita;
- miseensota garee maatii alkeenii, alkiiniifi alkaayinii saddeettan duraa nibarreessita;

- miseensota garee maatii alkeenii, alkiiniifi alkaayinii saddeettan duraa ni moggaasta;
- faayidaawan kompaawundoota orgaanikii beekamoo tokko tokkoo addaan ni baasta.

Gocha 3.2

Gaaffilee armaan gadii irratti garee miseensota 3-5 qabuun irratti mari'achuun yaada keessan miseensota garee isaan biroo waliin waljijiira.

1. Sababiin haayidrookaarboonoonni garee kompaawundoota orgaanikii keessatti ramadamaniiif maal sitti fakkaata?
2. Elementoonni molakiyuulota haayidrookaarboonootaa keessatti argaman kamfaa dha?
3. Maqaan waloo haayidrookaarboonota jedhu kun kompaawundoota kanaaf maal irraa ka'uun moggaafame isinitti fakkaata?

3.2.1. Hayidrookaarboonota

Kompaawunddoonni orgaanikii gareewan hedduu tarree homologasii jedhamanitti ramadamu. As keessatti kompaawundoota orgaanikii haayidrookaarboonota jedhaman ilaalla.

Haayidrookaarboonoonni kompaawundoota orgaanikii kanneen molaakiyuuloonni isaanii kaarbooniifi haayidiroojinii qofaa irraa kan ijaaramaniidha. Maqaan isaanis kanuma irraa ka'eeti haayidiroo-kaarboonota jedhame. Haayidrookaarboonnni uumamaan maddota akka dhuubbaa zayitii, gaasii umamaa, dhagaa cilee keessatti argamu.

Kompaawundoonni tarree homologasii tokko keessatti argaman foormulaa gooroofi amaloota keemikaalaa walfakkaatu qabu. Tarreen homologasii haayidrookaarboonotaa sadan alkeenota, alkiinotaafi alkaayinoota.

A. Alkeenota

Alkeenonni tarree homologasii haayidrookaarboonotaa keessaa isaan tokkoo dha. Foormulaan waliigalaa (gooroo) isaa C_nH_{2n+2} dha. As keessatti 'n' n lakkofsa kaarbonii bakka bu'a. Innis lakkofsa tokko irraa eegaluun (1, 2, 3, ...) jechaa itti fufaa adeema. Fakkeenyaaaf:- n = 1 yoo ta'e, $C_1H_{2x1+2} = CH_4$ (miiteenii) ta'a, n = 2 yoo ta'e, $C_2H_{2x2+2} = C_2H_6$ (iteenii) ta'a, haaluma kanaan C_3H_8 , C_4H_{10} , ... jechaa itti fufa. CH_4 (miiteenii) garee maatii alkeenii keesaa kan jalqabaafi salphaa ta'e dha.

Gilgaala 3.2

1. Gabatee armaan gadii foormulaa waliigalaa alkeenii fayyadamuu dhuunfaan guuti.

Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa	Lakkoofsa kaarboonii	Foormulaa
n = 1		n = 5	
n = 2		n = 6	
n = 3		n = 7	
n = 4		n = 8	

2. Garaagarummaan qabbentaa (qabiyyee) miseensota walitti aananii (walduraa duuba) jiran lama gidduu jiru maalii? gareedhaan adda baasaa, deebii keessaan barsisaa/tuu keessanitti himaa.

Kompaawundoonni miseensonni isaanii walduraa duubaan walitti aananii jiraniifi kan garaagarummaa garee dhaabbataa ‘-CH₂-’ (garee mitaayiliinii) ta’e qaban **homologasii (maatii)** jedhamu. Fakkeenyaaaf:



Karaa biraatiin yoo ibsamu, miseensa alkeenii kan jalqabaa CH₄ irratti yommuu gareen ‘-CH₂-’ idaa’amu alkeenii itti aanu C₂H₆ kenna, C₂H₆ irratti gareen ‘-CH₂-’ yommuu idaa’amu ammoo miseensa alkeenii itti aanu C₃H₈ kenna, bifaa kanaan itti fufaa adeema jechuu dha. Adeemsi kun alkeenii jalqabaa irratti garee -CH₂- dabalaan deemuun alkeenii isa itti aanuu argachuun maatii alkeenii horachaa adeemuu dha.

B. Alkiinota

Alkiinonni tarree homologasii isa lammaffaa haayidirookaarboonotaati. Foormulaaa molakulaawaa gooroon isaanii C_nH_{2n} yoo ta’u, ‘n’ n lakkoofsa kaarbonii (2, 3, 4 ...) ta’aa. Fakkeenyaaaf:- n = 2 yoo ta’e, C₂H_{2x2} = C₂H₄ ta’aa, n=3 yoo ta’e, C₃H_{2x3} = C₃H₆ ta’aa, haaluma kanaan C₄H₈, C₅H₁₀, jechaa itti fufa.

Lakkoofsi atoomota haayidiroojinii molakiyuulii maatii alkiinii tokko keessatti argaman dachaa lakkoofsa atoomota kaarbonii achi keessa jiruuti. Miseensi alkiinotaa inni jalqabaafi salphaan itiinii (C₂H₄) jedhama, atoomota kaarbonii lamaafi atoomota haayidriijinii afur of keessaa qaba. Alkiinotni alkeenota kaarbonii walfakkaataa qaban irraa haayidiroojinii lamaan hir’atu. Akkuma alkeenotaa, alkiinotni haayidirookaarbonota tarree homologasii (maatii) uumu.

Gilgaala 3.3

1. Gabatee armaan gadii foormulaa waliigalaa alkiinii fayyadamuun foormulaa molakulawaa maatii alkiinii lakkofsa kaarboonii kenname irratti hundaa' uudhaan guuti.

Lakkofsa kaarboonii	Foormulaa	Lakkofsa kaarboonii	Foormulaa
n = 2		n = 6	
n = 3		n = 7	
n = 4		n = 8	
n = 5			

2. Baay'ina atoomii kaarbooniifi baay'ina atoomii haayidroojinii kan molakiyuulii tokkoo tokkoo isaatii wal-bira qabuun madaalaa.
3. Baay'inni atoomii haayidroojinii baay'ina atoomii kaarbooniitti harka meeqa ta'a?

C. Alkaayinoota

Tarreen homoloogasii haayidrookaarbonataa inni sadaffaan alkaayiniin foormulaa gooroo $C_n H_{2n-2}$ qaba. As keessattis 'n' n lakkofsa kaarbonii ($n = 2, 3, \dots$) irraa eegaluun itti fufaa adeema.

Fakkeenyaaaf: $n=2$ yoo ta'e, $C_2 H_{2x2-2} = C_2 H_2$ ta'a, $n= 3$ yoo ta'e $C_3 H_{2x3-2} = C_3 H_4$ ta'a. Akkuma kan alkiinotaa miseensi alkaayinootaa inni jalqabaa atoomii kaarboonii lama yommuu qabaatu, innis Itaayinii yookiin asiitiiliinii($C_2 H_2$) jedhamuun beekama.

Gilgaala 3.4

1. Foormulaa waliigalaa alkaayinii fayyadamuun, kanneen armaan gadiitiif foormulaa molakulawaa isaa barreessi.
- a. n = 4 b. n = 5 c. = 6 d. n = 7
2. Foormulaa miseensa alkeenii isa lammaffaa, kan alkiiniifi alkaayinii keessaa immoo kannen jalqabaa wal cinatti (biratti) barreessuun garaagarummaa isaanii xiinxali.

Gilgaala 3.5

Gabatee armaan gadii dabtara kee irratti galagalchuun bakka osoo hinxumuramin hafe xumuri.

Baayina lakk. kaarboonii	Foormulaa waliigalaa alkeenii $C_n H_{2n+2}$	Foormulaa waliigalaa Alkiinii $C_n H_{2n}$	Foormulaa waliigalaa Alkaayinii $C_n H_{2n-2}$
6			
7			
8			

3.2.3. Haayidirookaarboonota Moggaasuu

Haayidirookaarboonotni akkamitti moggaafamu jettanii yaaddu?

Haayidirookaarboonotni maxxantuu duraa (hundee maqaa)fi maxxantuu boodaa walitti dabaluun moggaafamu. Maxxantuu duraa lakkofsakaarboonii molakiyulicha keessa jiranii agarsiisa. Hundeen maqaa yookiin maxxantuu duraa haayidirookaarboonootaa saddeettan jalqabaa akka **gabatee 3.2** armaan gadii keessatti tarraa'anii jiru.

Gabatee 3.2 Maxxantuu duraa (hundee maqaa) maqoota haayidiroo kaarbonoota saddeettan jalqabaa.

Maxxantuu duraa Afaan Laatiini.	Maxxantuu duraa Afaan Oromoo	Baay'ina lakkofsa atoomota kaarboonii inni bakka bu'u
Meth-	Miit-	Tokko
Eth-	Iit-	Lama
Prop-	Piroop-	Sadii
But-	Buut-	Afur
Pent-	Peent-	Shan
Hex-	Heeks-	Ja'a
Hept-	Heept-	Torba
Oct-	Ookt-	Saddeet

Fakkeenyaaaf, maqaan alkeeniikaarboonii jaha qabuu(C_6H_{14}), maqaan alkiiniikaarboonii jaha qabuu (C_6H_{12})fi maqaa alkaayiniikaarboonii jaha qabuu(C_6H_{10}) sadanuu maxxantuu duraa “heeks-“ dhaan eegalu. Kanaafuu, maxxantuun duraa kun miseensota tarreewan homologasii haayidirookaarboonota kanneen lakkofsikaarbooniiisaanii walqixa ta'e sadaniifuu tokkuma.

Gama biraatiin tokkoon tokkoo tarree homologasii maxxantuu boodaa (dhuma maqaa) kan mataa isaa qaba. Fakkeenyaaaf dhumi maqaa miseensota tarree alkeenii “-eenii” dha, dhumi maqaa miseensota tarree alkiinotaa “-iini” yommuu ta'u dhumi maqaa miseensota tarree alkaayinootaa immoo “-aayinii” ta'a. Waluumaagalatti maqaan haayidiroo kaarbonotaa maxxantuu duraa lakkofsakaarboonii yommuu agarsiisu, maxxantuun boodaa immoo maalummaa tarree homologasii agarsiisa. Gabatee 3.3 armaan gadii ilaali.

Gabatee 3.3 Moggaasa maqaa miseensota alkeenotaa arfan duraa.

Baayina atoomii kaarboonii	Foormulaa	Maxxantuu duraa	maxxantuu boodaa	Maqaa alkeenii
1	CH_4	Miit	eenii	Miiteenii
2	C_2H_6	Iit	eenii	Iiteenii
3	C_3H_8	Piroop	eenii	Piroopeenii
4	C_4H_{10}	Buut	eenii	Buuteenii

Gilgaala 3.6

Maqaa alkeenota armaan gadii moggaasi.

- a. C_5H_{12}
- b. C_6H_{14}
- c. C_7H_{16}
- d. C_8H_{18}

Maqaan alkiiinootaa haaluma kan alkeenotaatiin walfakkaatuun moggaafama. Haata'u malee, akkuma olitti ibsametti dhumni maqaa alkeenotaa “-eenii” jedhu moggaasa maqaa alkiiinotaa keessatti gara “**-iinii**” tti jijjiirama. Fakkeenyaaaf foormulaan alkiiinii atoomota kaarbonii sadii qabu C_3H_6 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “**piroop-**” yommuu ta'u maxxantuun boodaa immoo “-iinii” dha. Maxxantuu duraafi maxxantuu boodaa kanneen walitti dabaluun maqaan kompaawundichaa piroopiinii ta'a. Haala gabaabaan yommuu agarsiifamu:

Piroop + iinii = piroopiinii (C_3H_6) ta'a.

Gilgaala 3.7

1. Maqaa alkiiinota armaan gadii moggaasi.

- a. C_2H_4
- b. C_4H_8
- c. C_5H_{10}
- d. C_6H_{12}

2. Alkiinota maxxantuun duraa isaanii: a. heept- b. Ookt- ta'eef foormulaa molakulaawaa isaanii barreessuun maqaa isaanii moggaasi.

Maqaan alkaayinootaa haaluma kan alkeenotaafi alkiiinotaatiin walfakkaatuun moggaafama. Haata'u malee, maxxantuun boodaa (*dhumni maqaa*) alkaayinootaa “**-aayinii**” dha. Fakkeenyaaaf foormulaan alkaayinii kaarboonii lama qabu C_2H_2 dha. Kanaafuu maxxantuun duraa “**iit**” yommuu ta'u maxxantuun boodaa immoo “**aayinii**” dha. Maxxantuu duraafi maxxantuun boodaa yommuu walitti dabaluun maqaan isaa *iitaayinii* ta'a.

Iit + aayinii = Iitaayinii (C_2H_2)

Piroop + aayinii = piroopaayinii (C_3H_4)

Gilgaala 3.8

1. Maqaa alkaayinota armaan gadii maxxantuun duraafi maxxantuun boodaa walitti fiduun moggaasi.

- a. C_3H_4
- b. C_4H_6
- c. C_5H_8
- d. C_6H_{10}

2. Alkaayinootaa maxxantuun duraa isaanii: a. heept- b. oockt- ta'eef foormulaa molakulaawaa isaanii barreessuun maqaa isaanii moggaasi.

3.2.4. Faayidaawwan kompaawundoota orgaanikii beekamoo tokko tokko

Gocha 3.3

Kompaawundoonni orgaanikiin jirenya keenyaa guyyaa guyyaa keessatti faayidaa olaanaa qabu. Fakkeenyaaf kompaawundoonni akka boba'aatti itti fayyadamnu hedduun kompaawundoota orgaanikiiti. Madda odeeffannoo adda addaa fayyadamuun kompaawundoota kanneen keessaa tokko filachuun faayidaa isaa qorachuun dareef gabaasuun irratti mari'adhaa.

Kompaawundoonni orgaanikii kaarbooniifi haayidiroojiiniirratti dabalataan elementoota biroo of keessaa qaban ni jiru. Fakkeenyaaf, itaanoolii(C_2H_5OH), itaanooiyik asiidii (aseetik asiidii), foormaaliiiniifi kan kana fakkaatanii dha. Kompaawundoonni kunniin kaarbooniifi haayidiroojiiniirratti dabalataan elementii oksijinii ofkeessaa qabu. Kompaawundoota kanneen caalmaatti dhawaata dhawaatan kutaalee olaanan keessatti baratta. Amma garuu faayidaawwan kompaawundoota kanneeniifi haayidirookaarboonota akka miiteenii, piroopeenii, buuteeniifi itaayinii jirenya keenya guyyaa guyya keessatti qaban ilaalla.

A. Faayidaa Miiteenii

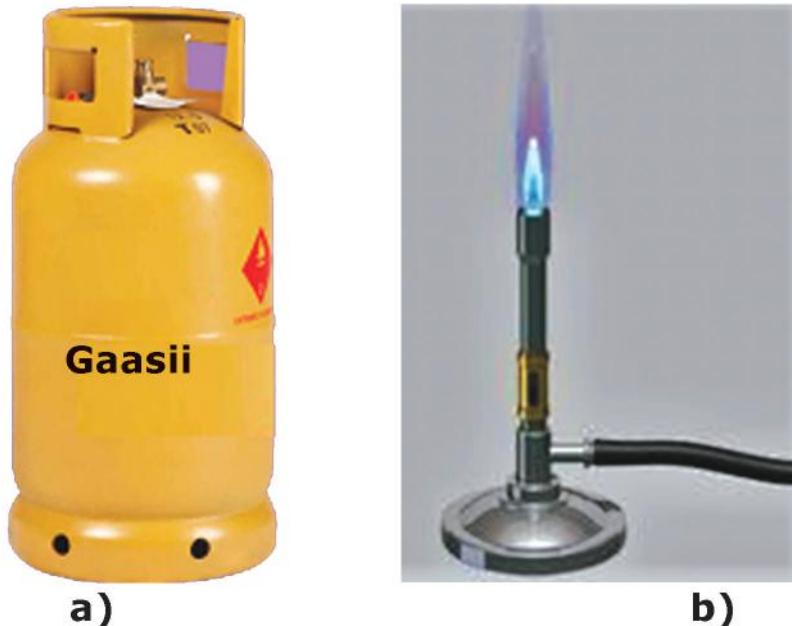
Miiteeniiin dhuubbaa zayitaa (*peetirooliyemii*) keessatti ni argama. Qabiyyee gaasii uumamaa keessaas 90% ol miiteeniidha. Miiteeniiin lafa dhaqdhraqii keessattis ni argama. Bakka kanatti gocha baakteeriyaan bakka oksijiiniin hin jirretti wantoota lubbu-qabeeyyii irratti raawwatuun bososuu isaaniitiin uumama. Miiteeniiin baayoogaasii keessattis baay'inaan hamma 65.7% argama. Baayoogaasiin dhoqqueen loonii akka bososu gochuun oomishama. Miiteeniiin harki caalaan nyaata bilcheessuuf akka boba'aatti ni fayyada, akkasumas elektiriksiitii maddisiisuuf akka madda anniisaattis ni fayyada.

B. Faayidaa piroopeenii (C_3H_8)fi buteenii (C_4H_{10})

Piroopeeniifi buteeniin lamaan isaaniituu gaasii alkeenii ti. Gaasonni kunniin dhuubbaan zayitaa mala distileeshinii firaakshinaalawaan yommuu gargar dhilamu oomishamu.

Gaasiinakkamitti gara dhangala'ootti akka jijiiramu beektaa?

Gaasonni kunniin siliindarii keessatti *udumamuun* (ukkaamamuun) guutamanii kuufamuun akka boba'aatti tajaajilu. Buufata peetroliliyemii keessatti maqaa **buttaagaasii** jedhamuun gurguramu. Mana ho'isuufi nyaata ittiin bilcheessuuf oolu. Waadduun Bansanii yeroo baay'ee mana yaalii saayinsii keessatti madda anniisaa ho'aa gaarii ta'ee tajaajila. Waadduun kun gaasii uumamaatiin CH_4 yookiin C_3H_8 yookiin C_4H_{10} hojjeta. Fakkii 3.1(a) armaan gadii ilaali



Fakkii 3.1 Siliindariifi waadduu bansanii gaasii piroopeeniifi buteeniin guutaman

C. Faayidaa Itaayinii (C_2H_2)

Iitaayiniin miseensa alkaayiinii isa jalqabaa ta'ee **asiitiiliinii** jedhamuun beekama. Laabooba ok-si-asitiiliinii oomishuuf oola. Tempireecherri laboobichaa $3000^{\circ}C$ oli. Kunis siibiilota muruufi waaldeessuuf oola. Fakkii 3.2 ilaali. Asitiiliiniin karaa nam-tolcheenis muduraa bilcheesuuf ni oola. Akkasumas wantoota garaa garaa oomishuuf akka mi'a dheedheettis ni fayyada.



Fakkii 3.2 Toorchii oki- asitiiliinii

D. Faayidaa Itaanoolii

Itaanooliin miseensota tarree homologasii (maatii) alkoolii keessaa isa tokko dha. Foormulaan isaa C_2H_5OH dha. “Alkooliin” alkoolii dhugaatii yookiin dhugaatii “alkoolaawaa” keessa jiru itaanoolii dha. Itaanooliin farmanteeshiiniin maddoota kaarboohaayidreetii kanneen akka garbuu, shukkaara, boqqolloofi dammaraa qophaa’uu nidanda’aa.

Itaanooliin gubachuunkaarboondaayooksaayidiifi bishaan kenna. Kanaafuu isuma mataa isaa yookiin immoo peetirooliin (gaasoliiniin) walitti makuun akka boba'aatti fayyadamuu ni danda'ama.

Itaanoliin biyya keenya keessatti, Warshaa Shukkaaraa Fincaa'aa keessatti shankoora irraa oomishama.

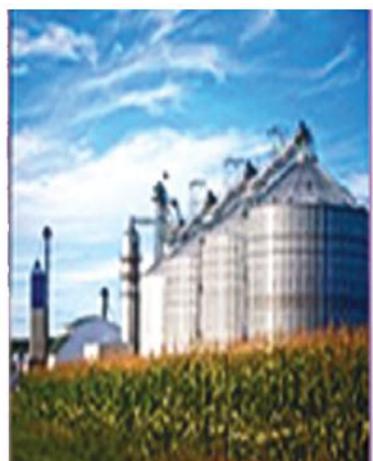
Itaanooliin sababa farmanteeshiniin oomishamuu dand'uuf, biyyoota industirii peetirooliyemii hin qabneef, peetiroolii biyya alaatii galchan hir'isuuf karaa bu'a qabeessa. Kanas hojii irra oolchuun Itoophiyaa keessatti eegalameera. Itaanooliin bal'inaan akka bulbulaattis ni fayyada. Balaa hammana jedhamu hin qabu.



a)



b)



c)

Fakkii 3.3: Mala aadawaa (a fi b), ammayyaa (c) itaanoolii qopheessuu

Kompaawundoota orgaanikii bishaan keessatti hin bulbulamnes bulbuluu danda'a. Orgooftuufi dibatawwan adda addaa oomishuufis ni fayyada. Akka aadaatti kaatikaalaan yookiin araqeen baay'inaan itaanoolii of keessaa qabu meeshaalee armaan gadii fakkii 3.3 (b) irratti agarsiifaman mala **distileessuu** fayyadamuu qophaa'u ni danda'a. Akkasumas biqila garbuu warshaatti oomishamu fayyadamuu dhugaatiwwan alkoolii akka biiraafi kanneen biroo ni qophaa'u. Fakkii 3.3(c) ilaali.

Hojii Pirojektii 3.1

Garee miseensota nama 3-5 qabuun ijaaruun gaaffilee armaan gadii irratti daawwannaafi qorannoo geggeessaa. Wanta irra geessan dareef dhiheessuun muuxannoo argattan waliif hiraa.

1. Mi'a dheedhii, akkaataa yookiin adeemsa ittiin kaatikaalaan yookiin araqeen qophaa'u, farsoon naqamu, daadhiin naqamu, biiraan qophaa'u namoota naannoo irraa qorachuun, deemtanii daawwachuun, dubbisuufi kan kana fakkaataan irraa odeeffannoo funaantuun, walitti qindeessuun dareef dhiheessaa.
2. Dhiibbaan dhugaati alkoolii dhuguun fidu qorachuun gabaasaa dhiheessaa.

E. Faayidaa Itaanoyik asiidii (aseetiik asiidii yookiinacheetoo)

Itaanoyik asiidii callabba'aan (vingaariin) nyaanni **kuduraale dheedhii** akka hinfaalamne gochuuf **nyaataaf qopheessuuf fayyada**. (Fakkii 3.4 ilaali). Qaaccas yookiin fo'aa baayyee barbaachisa ta'e kan seluuloosii aseeteetii jedhamu oomishuuf fayyada. Akkasumas Liidii adii akka dibata adiitti fayyadu qopheessuufis ni oola. Dabalataanis laaboraatorii keessatti akka keemikaalaatti fayyada.



Fakkii 3.4 Vingaarii (acheetoo)

F. Faayidaa Foormaaldaayidi (Foormaaliiini)

Foormaaldaayidiin miseensa kompaawundii **orgaanikii oksjiin-qabeeyyii aldaayidoota** jedhamaniiti. Gocha baakteeriyyaa, fangasiifi yiistii guutummaa guutuutti dhaaba. Akkasumas wantoonni yookiin eddattoo lubbu-qabeeyyii osoo hin tortorin yookaan hin bososin tursiuuf ni fayyada.

Sababni isaas pirootiiniin akka hinbulbulamneefi akka jabaatu waan taasisuufidha. Fakkii 3.5 ilaali. Fakkii 3.5 : Foormaaliiini keessatti kanneen akka a) bofa du'aa, b) fattee du'aa yeroo tursiifaman agarsiisu.



a)



b)

Fakkii 3.5 : Foormaaliiini keessatti kanneen akka a) bofa du'aa, b) fattee du'aa yeroo tursiifaman agarsiisu.

Gilgaala 3.9**I. Gaaffilee armaan gadii deebii sirrii filachuun deebisi.**

1. Foormulaawwan armaan gadii keessaa isa kamtu alkaayinii kaarboonii torba qabu bakka bu'a?
 - A. C_7H_7
 - B. C_7H_{12}
 - C. C_7H_{14}
 - D. C_7H_{16}
2. Maqaan alkaayinii gaaffii "1^{ffaa}" _____ dha.
 - A. Heeptiinii
 - B. Heepteenii
 - C. Heeptaayinii
 - D. Okteenii
3. Kompaawundoota armaan gadii keessaa haayidirookaarboonii kan hin ta'in isa kami?
 - A. Piroopeenii
 - B. Pentiinii
 - C. Itaanoolii
 - D. itaayinii
4. Foormulaan keemikaalaa oktiinii isa kami?
 - A. C_8H_{18}
 - B. C_8H_{16}
 - C. C_8H_{14}
 - D. C_8H_8
5. Foormulaa kompaawundoota armaan gadii keesaa miseensa alkeenii kan hin taane isa kami?
 - A. CH_4
 - B. C_4H_{10}
 - C. C_8H_{18}
 - D. C_6H_{12}
6. Kompaawundoota armaan gadii keessaa miseensii alkeenii inni jalqabaafi salphaan isa kami?
 - A. C_2H_2
 - B. C_2H_4
 - C. CH_4
 - D. C_2H_6
7. Kanneen armaan gadii keessaa eddattoo bofa du'ee tokko akka hin tortorre gochuun tursiisuuf kan tajaajilu isa kami?
 - A. Itaanoolii
 - B. Foormaaliinii
 - C. Vingaarii
 - D. Okteenii
8. Alkooliin dhugaatiwwan alkoolii keessa jiru maal jedhama?
 - A. Itaanoolii
 - B. Foormaaldaayidii
 - C. Miiteenii
 - D. Hunda

3.3. Kompaawundoota Inorgaanikii**Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu****Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:**

- kompaawundoonni inorgaanikii oksaayidoota, asiidota, beezaataafi ashabooleetti ramadamuu isaa ni ibsita;
- oksaayidoota sibiilawoofi sibiilalawootti ni ramadda;
- amaloota oksaaydoota asiidawoo ni ibsita;
- amaloota oksaayidoota tokko tokkoo ni raagda;
- laaboraatorii keessatti salfar daayooksaayidii qopheessuun liitmasii cuqliisa jiidhaan amala asiidummaa isaa ni mirkaneessita;
- laaboraatorii keessatti riibanii maagniziyemii gubuun maaginiziyem oksaayidii qopheessuun liitmasii diimaan bulbula bishaanii keessatti fayyadamuun amala beezaatumaan isaa ni mirkaneessita;

- amaloota asiidummaa jiraachuu ayoonota haayidiroojiini walqabsiisuun amaloota bee zummaa immoo jiraachuu ayoonota haaydirooksaayidiin waliin walittifiduun ni ibsita;
- asiidota beekamoo kanneen akka HCl, HNO₃, H₂SO₄ fi beezota beekamoo kanneen akka NaOH, KOH, NH₄OH gabatee peeredikii elementootaa, tarreefamaa ayoonotaafi seerota moggaasa asiidotaafi beezota fayyadamuun moggaasuufi foormulaa barreessu ni dandeessa;
- agarsiistonni bulbuloota asiidawoofi beezawoo addaan baasuuf akka gargaaran ni ibsita;
- amaloota asiidummaafi beezummaa yaaliidhaan ni qoratta;
- gareen ta'uun qajeelfama barsiisaa/tuu keessan isinii kennan hordofun agarsiistota kuduraaleewwan akka hundee diimaa yookiin daraaraawwan irraa qopheeffachuu ittiin ni yaalta;
- agarsiiftoota naannootti qophaa'an fayyadamuun keemikaaloota mana keessatti argamani ni qoratta;
- ofeeggannoo yommuu asiidotaafi beezotaan hojjatan godhamuu qabu ni ibsita;
- akkaata asiidotniifi beezotni ofeeggannoonti itti qabaman irratti baruu ni qopheessita.

Kompaawundiin inorgaanikii kompaawundii elementoota hundaa ta'ee, kan kompaawundii or-gaanikii hin dabalannee dha. Kompaawundoonni inorgaanikii qabiyyeefi amaloota isaanii irratti hundaa'uun bakka gurguddoo afuritti ramadamu.

Isaanis: Oksaayidoota, Asiidota, Beezotaafi Ashaboollee dha.

3.3.1 Oksaayidoota

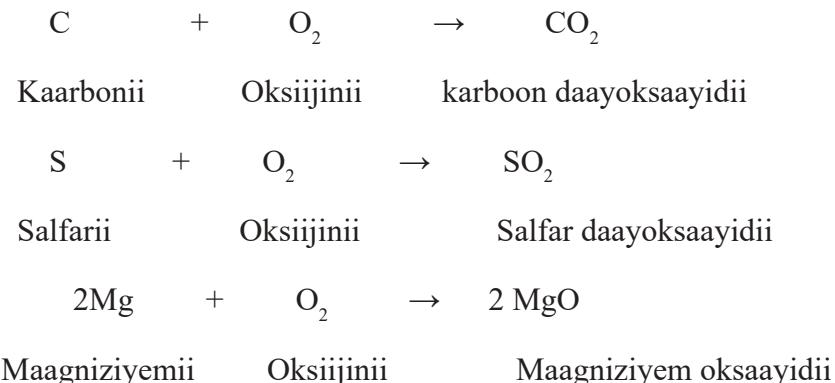
Gocha 3.4

Gareen ta'uun kan armaan gadii hojjedhaa.

1. Kompaawundoota atoom-gos-lamee jechuu maal jechuu akka ta'e fakkeenya kennuun ibsaa.
2. Kompaawundii atom-goslamee atoomii oksijiiniifi atoomii biroof fakkeenya keennaa.
 - a. Fakeenyawwan kompaawundii atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii sibilawaa lama kennaa.
 - b. Fakeenyawwan kompaawundii atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii sibilalawaa lama kennaa.
3. Maqaa kompaawundoota armaan gadii mogaasaa
 - a. CO₂
 - b. CaO
 - c. SO₂
4. Elementoonni oksijiini wajjin walnyaatanii oksaayidoota hin uumne jiruu? yoo jiraatan eenyuu fa'i?

Oksaayidoonni kompaawundoota atoom-gos-lamee ta'anii, elementii oksijiniifi elementii biroo irraa kan uumamaniidha. Fakkeenyawwan oksaayidootaa muraasni: kaalsiyem oksaayidii yookiin laayimii (CaO), dandii ayiranii yookiin Ayiran(III) oksaayidii (Fe_2O_3), Maagniziyem oksaayidii (MgO), kaarboondaayoksaayidii (CO_2), salfar daayooksaayidii (SO_2)fi kan kana fakkaatan oksaayidoota dha. (Fakkii 3.6 ilaali). Oksijiniin elementii si'awaa dha. Elementoonni hedduun kallattiin oksijiniin wal-nyaatanii oksaayidoota kennu.

Fakkeenyaaaf:



Fakkii 3.6: Oksaayidoota tokko tokko (a) MgO (b) Siliindera gaasii SO_2 guutame

Oksaayidoota amaloota elementii oksijiniii wajjin walnyaachuun oksaayidicha uuman irratti hundaa'uun bakka lamatti quoduun ni danda'ama. isaanis: oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawoodha.

Oksaayidoonni sibiilawoon oksaayidoota sibiilota irraa uumamaniidha. Oksaayidoonni sibiilalawoon immoo oksaayidoota sibiilaloota irraa uumamaniidha.

Gocha 3.5

Oksaaydoota armaan gadii oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawootti ramadi.

- a. CaO
- b. CO_2
- c. P_2O_5
- d. Al_2O_3

Elementoonni muraasni si'aawaa hin taanee kanneen akka gaasota luujii, warqii (Au), meeetii(Ag), pilaatiiniyeemii (Pt)fi kan kana fakkaatan oksijiniii wajjin walnyaatanii oksaayidoota hin kennan.

Gilgaala 3.10.

Kompaawundoota armaan gadii oksaayidoota kan ta'aaniifi kan hin taanee adda baasuun ramadi. deebii keetiif sababa kenni.

a. H_2O (haayidroojin oksaayidii) b. $NaCl$ c. $NaOH$

d. KNO_3 e. CuO f. NO_2 g. H_2O_2 h. MnO_2

i. $CaCO_3$ j. Na_2O k. Cl_2O_7

Akaakuuwwan oksaayidootaa

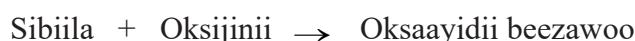
Oksaayidoonni garri caalaan gareewwan oksaayidoota sibiilawoofi oksaayidoota sibiilalawootti ramadamuu danda'u.

1. Oksaayidoota Beezawoo (Oksaayidii sibiilawoo)

Oksaayidoonni beezawoon **oksaayidoota** walnyaatinsa sibiilotaafi oksijinii gidduutti gaggeeffamuun kan umamaniifi amala **beezawoo kan qabaniidha**. Oksaayidoonni beezawoon

tokko tokko bishaan keessatti yommuu bulbulaman beezii kenu. kanaafuu oksaayidoonni beezawoon bishaan dhabeeyyii (beezik anhaayidraayidii) jedhamu.

Fakkeenya: sibiilonni kanneen akka soodiyemii, kaalsiyemiifi maaginiziiyemii akka walqixxaatota armaan gadiitti irratti agarsiifameen oksijini wajjin walnyaachuun oksaayidii beezawoo kenu.



Haaluma walfakkaatuun elementonni kanneen akka soodiyemii (Na), koopparii(Cu), pootasiyemii (K)fi kan kana fakkaatan oksijinii wajjin walnyaachuun oksaayidoota beezawoo uumu.

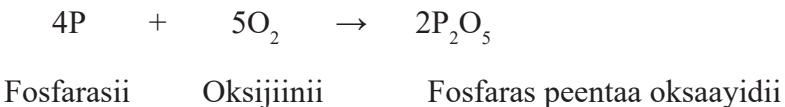
2. Oksaayidoota Asiidawoo

Walnyaatinsi sibiilaalota hedduufi oksijinii gidduutti gaggeeffamuu oksaayidoota asiidawoo kenna.



Fakkeenyaaf





Gilgaala 3.11

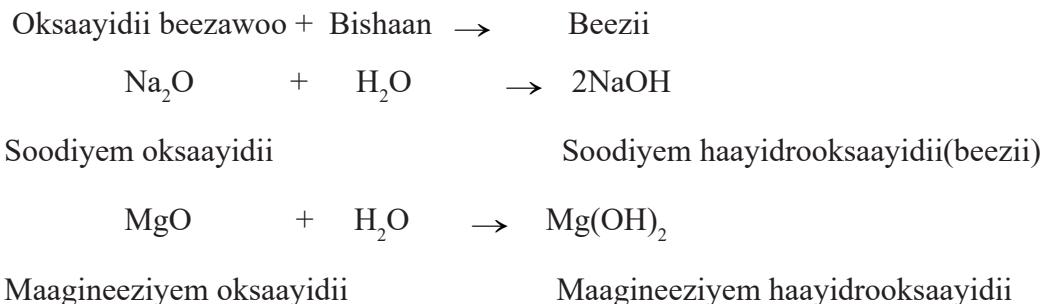
Kompaawundoota armaan gadii oksaayidoota asiidawoo yookiin beezawootti ramadaa.

- a. CaO
- b. SO₃
- c. Na₂O
- d. N₂O₅
- e. P₂O₅,
- f. BaO
- g. K₂O
- i.N₂O₃

Amaloota Oksaayidoota Beezawoo

Oksaayidoonni beezawoon tokko tokko bishaanii wajjin walnyaachuun beezii uumu. Oksaayidoonni akkanaa kun alkaalii jedhamu.

Fakkeenya:



Yaalii 3.1

Maagniiziyem oksaayidii qopheessuufi amaloota isaa qorachuu

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti: riibanii Maaginiiziyem qilleeensa keessatti gubuun maaginiziym oksaayidii qopheessuun amaloota isaa ni qoratta.

Keemikaalotaafi meeshaalee : Riibanii maaginiiziyemii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuqliisa, waadduu Baansomii yookiin kuraazii, qabduu sibiilaa, kiruusiibillii.

Tartiiiba yaalichaa:

1. Maaginziyemii qabduun qabuun waadduu baansomii irratti gubi. (fakkii 3.7 ilaali.)
2. Oksaayidii (daaraa) kiruusibiliitti kuusi.
3. Oksaayidii kiruusibilii keessaa cobsituu fayyadamun bishaan muraasa itti naquun bulbuli.
4. waraqaa liitmasii cuqliisaafi diimaa walduraa duubaan bulbulaa keessa cuubuun jijjiirama uumamu ilaali.



Fakkii 3.7 Maaginiiziyemii qilleenssa keessatti gubuu

Gaaffilee marii

- Yommuu maaginiziemiin gubatu halluun labooba uumamee maal fakkaata?
- Wanti gubiinsa maagniiziyemii irraa uumame maali?
- Walnyaatinsa kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.
- Halluun waraqaa liitmasii diimaa maal ta'e? Kan liitmasii cuqliisaa hoo? Kun maal agarsiisa?

Amaloota Oksaayidoottaa Asiidawoo

Oksaayidoonni bishaanii wajjin wal-nyaachuun asiidii kennan oksaayidoota asiidawaa jedhamu. Oksaayidoonni kunniin yeroo bishaan wajjin wal-nyaatan qofa asiidii uumu, kanaafuu, asiidii bishaan dhabeeyyii (asiid anhaayidraayidii) jedhamu.



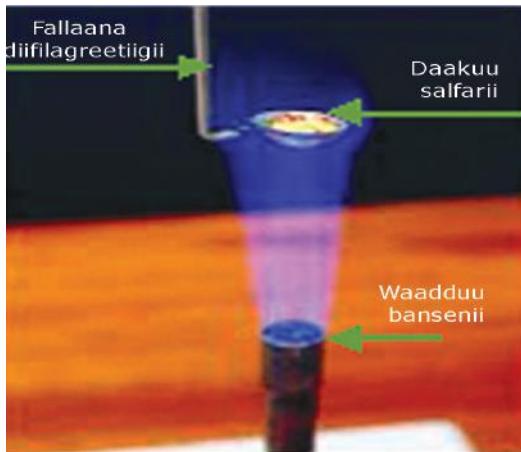
Yaalii 3.2 Salfarii daayooksaayidii qopheessuu Amaloota isaa qorachuu

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti salfarii qilleensa keessatti gubuun salfar daayooksaayidii qopheessuun amaloota isaa ni qoratta.

Keemikaalotaafi meeshaalee: Salfarii, waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuqliisa, kuusaa gaasii, waadduu baansanii yookiin kuraazii, fal'aana gubiinsaa(difilaagreetingii)

Tartiiba Yaalichaa: Salfarii daakkamaa fal'aana gubiinsaa (difilaagreetiingii) irra kaa'uun akka fakkii 3.8 irratti mul'atutti, waadduu baansanii boba'aa jiru irra qabuun gubi. Yommuu gubachuu eegale, kuusaa gaasii(gaas jaarii) keessa seensisaa.

Yommuu gubatee dhume, bishaan 5mL kuusaa gaasichaatti dabali. Kuusaa gaasichaa keessa waraqaa liitmaasii diimaafi cuqliisa dabaree dabareen cuubitii waan hubatee galmeessi.



Fakkii 3.8 salfarii qilleenssa keessatti gubuu

Gaafilee marii

- Yaali kana irraa maal hubatte? Halluun salfarii boba'uu maal fakkaata?
- Halluu, faalkaafi foolii saalfardaayooksaayidii maali?
- Waraqaan liitmasii diimaafi cuqliisni maal ta'an?
- Kun maal agarsiisa?
- Gubachuu salfarii kanaaf walqixxaattoo keemikaalaa barreessi
- Garaagarummaan oksaayidii SO_2 fi MgO gidduu jiru maali?

Gocha 3.6

Nooraan kaalsiyem oksaayidiidha. kaarboondaayooksaayidiin gaasii umamaan qilleensa keessatti argamu keessaa tokkoodha. Amaloota kaalsiyem oksaayidiifi amaloota kaarboondaayooksaayidii raaguun tarreessaa. Amaloota isaanii waliin bikuun veendiyaagiraamii fayyadamuun waldorgomsiisaa.

3.3.2. Asiidotafi Beezota

A. Asiidota

Gocha 3.7

Kitaaba barattotaa yookiin kitaabilee wabii biroo dubbisuun gaaffilee armaan gadii garee miseensa 3-5 qabuun mari'achuun deebisaa.

- Asiidiidoni maali? Amalootni isaanii hoo?
- Asiidota nyaataaf dhugaatii keessatti argamanii tarreessaa.
- Faayidaaleen asiidoonni kunneen jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti qabanii maal fa'i?

Jechi asiidii jedhu, jecha laatiinii ‘**asiidas**’ jedhu irraa dhufe. Asiidas jechuunis dhangaggaa’aa jechuu dha. Kanaafuu, wantoonni dhangaggaa’an asiidii qabu jechuudha. Jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti soorata nyaannu hedduu keessatti asiidiin ni argama. Sooranni akka **loomii, burtukaanaa, itittuu yookiin aannan dhangaggaa’ee fikanneenkana fakkaatanasiidiofkeessaaqabu**. Fakkeenyaf: Cuunfaan loomiifi burtukaanaa asiidii **sitiriik asiidii** jedhamu of keessaa qabu. Farsoo dhangaggaa’ee (turaa) keessatti **Aseetik asiidiin** ni argama. Aannan **laaktiik asiidii** ofkeessaa qaba. **Butayrik asiidiin** dhadhaa same/ture keessatti ni argama. Dhugaatii lallaafaafi bishaan Amboo keessa **kaarbooniik asiidiitu** jira. Gosti asiidii raacitii daabboo (baking powder)fi fuduraalee akka firii wayinii keessatti argamu immoo **taartaariik asiidii** jedhama.

Hubachiisaa: beeking paawuderii walitti makaa beeking soodaafi taartaarik asiidii irraa qophaa’aa.

Akaasumas asiidonni nafa keenyaafi ilbiisota keessattilee ni argamu. Fakkeenyaf: Asiidiin garaacha keenya keessatti argamu **haayidirookilooriik** jedhama, kunis soorata akka pirootinii bulleessuuf fayyada. **Laaktiik asiidiin** immoo yommuu sochii ispoortii, maashaa ciminaan hojjetu keessatti kuufama. Akkasumas lubbu qabeeyyiin kanneen akka goondaafi tussee keessatti asiidii **foormik asiidii** jedhamutu argama.



a)



b)

Fakkii 3.9 a) Cuunfaa loomii b) Bishaan Amboo

Asiidotni soorata keessatti argaman kanneen akka: **cuunfaa loomii, raacitii daabboo, bishaan Amboo, fuduraalee adda addaafi itittuu** keessatti argaman **balaa** hin geessisan.

Asiidotni kanneen akka **haayidirookilooriik asiidii, naayitiriik asiidiifi salfariik asiidiin** yeroo baay’ee mana yaalii keessatti waan argamaniif asiidotlaaboraatoori jedhamun beekamu. Asiidotni kunniin summaawoo waan ta’aniif harkaan xuquun, fuunfachuuniifi dhandhamuun dhorkaa dha. (fakkii 3.10 armaan gadii ilaali).



Fakkii 3.10. bulbula asiidoota beekamoo tokko tokko

Amaloota Asiidotaa Beekamoo

- Asiidonni dhandhama dhangaggaa'aa qabu. Fakkeenyaaf loomiin kan dhangaggaa'uuf asiidii sitiirik asiidii jedhamu waan of keessaa qabuufi.
- Asiidonni halluu agarsiistotaa ni jijiiru. Fakkeenyaaf asiidotni waraqaa liitimasii cuqliisaa gara diimaatti jijiiru.
- Asiidootni bishaan keessatti bulbulamanii ayoonii haayidiroojinii (H^+) kenu.

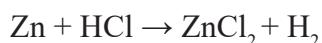
Asiidii → Ayoonii haayidiroojinii (H^+) + Ayoonii biroo(fakkii 3.11 ilaali).



Amalooni asiidotaa kanniinii bulbula isaanii keessatti argamuu "H⁺" n irratti hundaa'a.

- Asiidootni sibiilota si'aawoo wajjiin walnyaatanii gaasii haayidiroojiniifi ashaboo kenu.

Sibiila si'aawaa + Asiidii callabbaa'aa → Ashaboo + gaasii haayidiroojinii

**Gilgaala 3.12**

Ayoonota asiidonni armaan gadiitti tarreffaman bishaan keessatti yommuu bulbulaman uuman barreessi.

- a. HNO_3 b. H_2SO_4 c. $HClO_4$

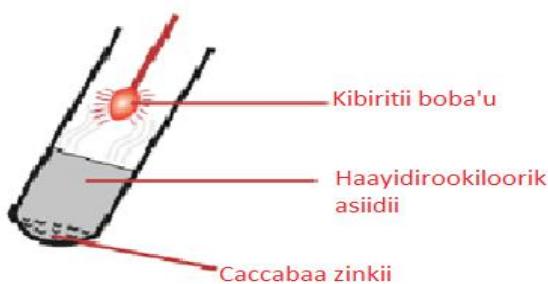
Yaalii 3.3. Walnyaatinsa Asiidotafi sibiilota si'aawoo

Kaayyoo: Yaalii kana keessatti walnyaatinsa sibiilotaafi asiidotaa ni qoratta.

Keemikaalaafi Meeshaalee: ujummoowan yaalii, ulee fullee, salfariik asiidii, haayidirookilooriik asiidii, cophsituu, daakuu ayiranii, caccabaa zinkiifi maagniziyemii.

Tartiiba gochaa:

- Salfariik asiidiifi haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa 5mL ujummoolee yaalii adda addaa keessatti naqi.
- Ujummoowan lamaanuu keessa caccabaa ziinkii xinnoo buusuun, waan ta'u hubadhoo ilaali.
- Yommuu gaasiin bahu akka *Fakkii 3.12.* irratti agarsiifametti kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru afaan ujummichaa keessa seensis. Waan hubatte galmeessi.
- Tartiiba 1-3 armaan olii akkuma jirutti hordofuun, bakka ziinkii maagniziyemii fudhachuun yaalicha irra deebi'uun dalagi. Waan hubatte galmeessi.



Fakkii 3.12. Gaasii walnyaatinsa sibiilaa fi asiidiir irraa uumamu qorachuu

Gaafilee marii:

- Tokkoon tokkoo sibiilaa asiidota keessa yommuu buufte maaltu uumame?
- Kibriitii (haanxii mukaa) boba'aa jiru yommuu ujummicha keessa seensiste maaltu uumame?
Kun maal agarsiisa?
- Walqixxaattoo walnyaatinsawwan kanneenii barreessi.
- Bakka zinkiifi maagniiziyemii daakuu ayiranii haayidirookilooriik asiidi callabba'aatti yoo dabalame maaltu uumama sitti fakkaata? Tartiiba yaalii 1-3 armaan olii hordofuun waan raagde kana yaalii hojjechuun mirkaneessi.

Hubachiisa. Daakuu ayyiranii yoo dhabame mismaara fayyadamuun ni danda'ama.

- Asiidomni kaarbooneetota yookiin haayidiroojiin kaarbooneetota waliin walnyaachuuun kaarboon daayoksaayidii, ashaboofi bishaan kennu.

Kaarbooneetii + Asiidi → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan



Pootasiyem kaarbooneetii Pootaasiyem saalfeetii (ashaboo)

Baaykaarbooneetii + Asiidi → ashaboo + kaarboon daayoksaayidii + bishaan



Soodiyem haayidiroojiin

kaarbooneetii

Yaalii 3.4 Walnyaatinsa Asiidotaaifi kaarboneetotaa

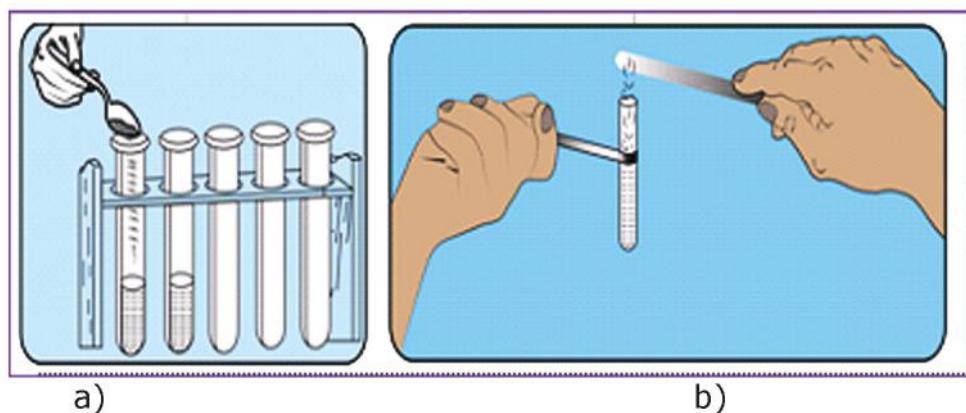
Mataduree: Walnyaatinsa asiidomni kaarbooneetotaafi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan.

Kaayyoo: Walnyaatinsa asiidomni kaarbooneetotaafi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan qorachuuf

Keemikaalotaafi Meeshaalee: ujummoowwan yaalii, haayidirookilooriik asiidii callabbaa'aa, salfariik asiidii callabbaa'aa, kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii), soodiyem-haayidiroojiin kaarbooneetii, kaalsiyem haayidiroksaayidii (bishaan nooraa taliila).

Tarttiba yaalichaa:

1. Haayidirookilooriik asiidiifi salfariik asiidii callabbaa'oo tokkoon tokkoon isaanii irraa 5mL ujummoowwan yaalii adda addaa keessatti naqi.
2. Tokkoo tokkoon asiidiitti daakuu dhagaa hoofii xinnoo naqi. (*Fakkii 3.13(a)* ilaali). Waan hubatte galmeessi.
3. Ulee fullee bishaan nooraa taliila keessa cuubuun, gaasicha ujummicha keessaa ba'aa jirutti qabuun ulicha irratti waan mul'atu daawwadhu. (*Fakkii 3.13(b)* ilaali)
4. Tartiiba armaan olii kana hordofuun, bakka dhagaa hoofii, soodiyem haayidiroojin kaarbooneetii fayyadamuun yaalicha irra deebi'ii hojjedhu.



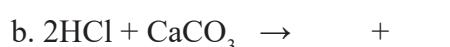
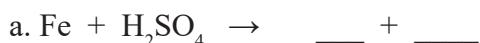
Fakkii 3.13. Walnyaatinsa asiidonni kaarbooneetotaa fi haayidiroojiin kaarbooneetota waliin adeemsisan.

Gaaffii marii:

- a. Dhagaan hoofii yommuu tokkoon tokkoo asiidichaa irratti dabalamu gaasiin uumamu maali?
- b. Soodiyem haayidiroojin kaarbooneetiin yommuu tokkoon tokkoo asiidicha irratti dabalamu hoo?
- c. Gaasii uumame maal akka ta'e akkamiin mirkaaneessita?
- d. Walqixxaatoo keemikaalaa walnyaatinsichaa barreessi.

Gilgaala 3.13

1. Firii walnyaatinsa armaan gadii xumuri.





B. Beezota

Gocha 3.8

Mataduree oksaayidii jedhu jalatti kan barattan waliin walqabsiisuun gaaffilee armaan gadii gareen irratti marii taasisuun deebisaa.

Nooraan (CaO) bishaanitti yommuu dabalamo maaltu uumama isinitti fakkaata? Liitmasii diimaan bulbulaa nooraan keessa yoo cuubame halluun isaa maal ta'a isinitti fakkaata?

Kompaawundiin uumamu garee kompaawundoota inorgaanikii keessaa isa kamitti ramadama?

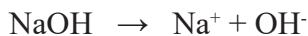
yommoo nooraan (CaO) bishaanitti dabalamo walnyaatinsa gaggeeffameef walqixxaattoo keemikaalaa barreessaa.

Biyyeen borqaaye (asiidome) nooraan itti dabaluun maaliif fayyada?

Beezonni garee kompaawundootaa asiidii wajjin walnyaachuun asiidicha hinbaabsaniidha. Walnyaatinsa hibaabsawaa kana keessatti ashaboofi bishaantu uumama. Ashaboo jechuun maal akka ta'e mataduree kanatti aanu keessatti baratta.

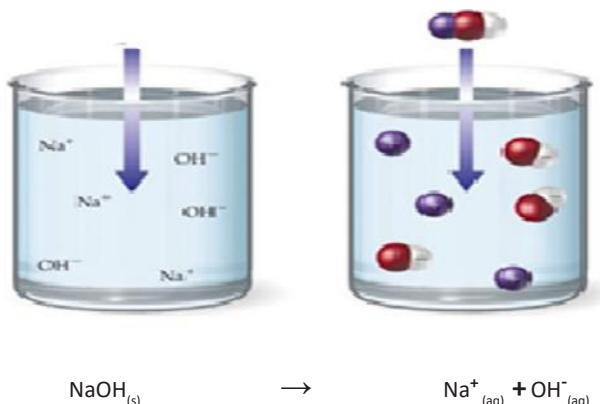
Beezotni dandeetti bulbulamu garaagaraa qabu. Beezotni bishaan keessatti bubulaman alkaalii jedhamu. Fakkeenyaaaf, NaOH, KOH fi, Ca(OH)₂ alkaalota. Alkaalonni yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaayidii (OH⁻) gadi lakkisu.

Fakkeenyaaaf, Soodiyem haayidirooksaayidiin bishaan keessatti yommuu bulbulamu ayoonii soodiyemifi ayoonii haayidirooksaayidiitti akka wal nyaatinsa armaan gadiitti diigama.



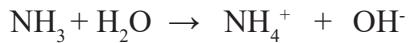
Diigama NaOH irratti Fakkii 3.14 armaan gadii ilaali

Fakkii 3.14: NaOH n yommuu bishaan keessatti bulbulamu ayoonota isaaniitti addaan diigaman.



Fakkii 3.14: NaOH n yommuu bishaan keessatti bulbulamu ayoonota isaaniitti addaan diigaman.

Amooniyaan (NH₃) yommuu bishaan keessatti bulbulamu amooniyem haala walnyaatinsa armaan gadiitti agarsiifameen OH⁻ uuma .



Kanaafuu amooniyaan beeziidha. Akkuma walnyaatinsawwan armaan olii irraa hubanutti bulbula bishaanii NaOHfi amooniyaa (NH_3) keessa ayoonii haayidirooksaayidiitu jira. Kanaafuu, beeziin bishaan keessatti bulbulamu kamiyyuu ayoonota haayidirooksaayidii gad lakkisa. Sababni amaloota beezotaa kan akka muculuqummaa fi hadhaa'ummaa beezotaa jiraachuu ayoonota haayidirooksaayidiiti. Alkaalonni beekamoo tokko tokko laaboraatorii keessatti fayyadan kanneen akka soodiyem haayidirooksaayidiifi pootasiyem haayidirooksaayidii akka fakkii 3.15 armaan gadiitti agarsiifamanii jiru.



Fakkii 3.15. Beezota beekamoo tokko tokko a) NaOH, (b) KOH

Gilgaala 3.14

Beezonni armaan gadii bishaan keessatti yommuu bulbulaman ayoonota itti diigaman barreessi.

- a. KOH b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ c. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ d. $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Amaloota Beezotaa Beekamoo

Akkuma amalli asiidotaa ayoonota haayidiroojiinii irratti hundaa'u. amalli beezotaa immoo ayoonota haayidirooksaayidii irratti hundaa'a. Beezonni amaloota walfakkaatan tokko tokko qabu. Isaan keessa muraasni:

1. Beezotni dhandhama hadhaawaa qabu. Beezota nyaataafi dhugaatii adda addaa keessa jiran dhandhamuun ni danda'ama. Haata'u malee, beezotni mana yaalii keessatti argaman balaa waan fidaniif dhandhamuun hin danda'amu.

2. Muculuquu

Beezonni yommuu qubaan sukkuumaman ni muculuqu. Bulbuloota alkaalotaa harkaan xuquun balaa geessisuu danda'a. Sababni isaas bulbulli cunqoon beezota cimoo, nafa namaa gubuu waan danda'uufi. Kanaafuu, beezota kamiyyuu laabooraatorii keessatti harkaan xuquun dhorkaadha.



Loomii



Saamunaa

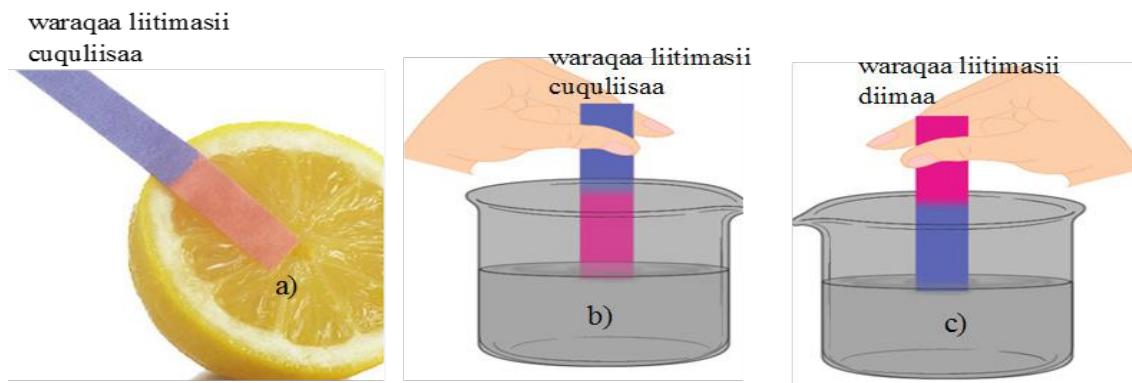
Fakkii 3.16: Loomiifi Saamunaa

Muuxannoo qabdu irraa ka'uun loomiin akka dhangaggaa'u, saamunaan immoo akka muculuqu ni beekta ta'a. kana irraa ka'uun isa kamtu amala asiidii agarsiisa jettee yaadda? kan amala beezii agarsiisu hoo kam sitti fakkaata?

3. Bulbuli beezotaa halluu agarsiiftotaa ni jijiiru.

Fakkeenyaaaf: Beezotni waraqaa liitimasi diimaa gara cuquliisaatti jijiiru.

Barattoota mee fakkii 3.17: (a), (b)fi (c) armaan gadii hubadhaa ilaala, sana booda isaan keessaa isa kamtu beezii dha yookiin immoo asiidii dha jettanii yaaddu? Maaliifi? Gareen erga irratti mari'attani booda barsisaa/tuu keessanif gabaasaa.



Fakkii 3.17: Jijiirama waraqaa liitimasii bulbulaa asiidiifi bulbulaa beezii keessatti.

4. Beezotni yommuu bishaan keessatti bulbulaman ayoonii haayidirooksaayidii kennu.



Asiidotaafi beezota moggaasuufi foormulaa isaanii barreessuu

A. Asiidota Moggaasuus

Moggaasi maaqaa asiidota yommuu bishaan keessatti bulbulaman anaayonii kennan irratti hundaa'a. Asiidonne hamma anaayonii qaban irratti hundaa'ee maqaa adda addaa qabu. Asiidonne anaayonii tokkoofi haayidiroojinii tokko qofa qaban asiidii atom gos-lamee jedhamu. Anaayooniin kun maqaan isaanii "yidii"n xumurama. Fakkeenyaaaf, Cl^{-} , ayoonii kilooraayidii. Maqaan asiidota kanaa dursoo

”haayidiroo” qaba. Fakkeenyaaf HCl –haayidiroojiniifi kiloorinii of keessa qaba, kanaaf maqaan asiidichaa haayidirookiloorik asiidii dha. (Gabatee 3.4, toora 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} ilaali). Kompaawudoota asiidii walxaxaa keessaatti oksijiniin ni jira. Asiidota kanneeniif seerotni salphaan isaan ittiin moggaafan:

1. Ayoonota atoom-baayyee ayoonii “eetii”n xumuramu asiidiif “**iik**” fayyadama. Fakkeenyaaf: HNO_3 , ayooniin isaa NO_3^- (naayitireetii) dha. Maqaan asiidichaa naayitiriik asiidii ta’ a jechuu dha. (gabatee 3.4 toora 5^{ffaa} fi 7^{ffaa} ilaali)
2. Ayoononni atoom- baayyee ayoonii “**eetii**” irraa oksijinii tokkoon kan hanqatu yoo ta’e, asiidichi dhuma irratti “**as**” jedhamu qabaata. Fakkeenya HNO_2 , ayoonii isaa NO_2^- naayitiraayitii) yommuu ta’ u NO_3^- irraa oksijinii tokkoon hanqata. Maqaan asiidichaa naayitras asiidii dha. (gabatee 3.4 toora 4^{ffaa} fi 6^{ffaa} ilaali)

Gabatee 3.4. Ayoonota, maqaa ayoonotaa, foormulaa asiidotaafi maqaa asiidotaa muraasaa kan agarsiisu .

T/L	Anaayonii	Maqaa anaayonii	Asiidii	Maqaa asiidii
1	Cl^-	Ayoonii kilooraayidii	HCl	Haayidirookilooriik asiidii
2	Br	Ayoonii biromaayidii	HBr	Haayidiroobiroomiik asiidii
3	CO_3^{2-}	Ayoonii kaarbooneetii	H_2CO_3	Kaarbooniik asiidii
4	NO_2^-	Ayoonii naayitiraayitii	HNO_2	Naayitiras asiidii
5	NO_3^-	Ayoonii naayitireetii	HNO_3	Naayitriik asiidii
6	SO_3^{2-}	Ayoonii salfaayitii	H_2SO_3	Salfaras asiidii
7	SO_4^{2-}	Ayoonii salfeetii	H_2SO_4	Salfariik asiidii

B. Beezota moggaasuu

Beezonni cimoon, ayoonii atoom-baay’ee haayidirooksaayidii of keessa qabu. kanaafuu, bee-zonni cimoon seerota maqaa kompaawundoota ayoonawaa ittiin moggaafaman hordofu.

Fakkeenyaaf:

NaOH - Soodiyem haayidirooksaayidii

KOH - pootaasiyem haayidirooksaayidi

Gilgaala 3.15

Maqaa asiidotaafi beezota armaan gadii moggaasi

- a. HF b. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ d. H_3PO_4 e. NH_4OH

Agarsiistota asiid-beeziifi Iskeelii pH

Agarsiistota asiid-beezii

Agarsiiftotni wantoota bulbuloota asiidawoo yookiin beezaa keessatti halluun isaanii jijiiramuu dha. Jijiirama halluu agarsiistotaa irratti fidaniin, beezaanifi asiidotni adda ba'uun beekamuu danda'u. Agarsiistonni beekamoon yeroo baay'ee mana yaalii keessatti argaman waraqaa liitimasi diimaafi cuqliisaa, feenolfaaliinii, mitaayilii burtukaanawaafi kan kana fakkaataniidha. Jijiiramni halluu isaan agarsiisan akka gabatee 3.5 armaan gadii keessatti ibsameera.

Gabatee 3.5. Jijiirama halluu agarsiifotni bulbulati asiidiifi beeziifi keessatti qaban

Akaakuu agarsiistotaa	Halluu jalqabaa	Jijiirama halluu bulbulati asiidiifi keessatti	Jijiirama halluu bulbulati beeziifi keessatti
Liitimasi diimaa	diimaa	jijiirama hin qabu	cuqliisa
Liitimasi cuqliisa	cuqliisa	diimaa	jijiirama hin qabu
Feenolftaalini	halluu dhabeessa	jijiirama hin qabu	piinkii
Mitaayilii burtukaanawaawaa	burtukaanawaawaa	Diimaa	keeloo

Gilgaala 3.16.

Gabatee 3.5 armaan olii irratti hundaa'uun, agarsiistotafii jijiirama halluu mul'ate ilaaluun Fakkii 3.18 armaan gadii asiidii yookiin immoo beeziifi ta'uu isaanii addaan baasi.



Fakkii 3.18: Jijiirama halluu agarsiistotaa (mitayilii burtukaanawaafi Feenolftaalini) asiidiifi beeziifi keesaatti

Amaloota asiidotaafi beeziota qorachuu

Malli salphaan asiidota beeziota irraa addaan baasuuf gargaaru, agarsiistota asiidii-beeziitti fayyadamuu dha. Agarsiistonni asiidii-beezii bulbuloota asiidiifi beeziifi keessatti halluu garaagaraa ta'e agarsiisu.

Yaalii 3.5

Taatee Asiidotaafi Beezota beekamoon agarsiistota asiidii-beezii irratti qaban qorachuu.

Kaayyoo : Barattoonni haayidirookiloorik asiidii, salfariik asiidii, naayitirik asiidii, soodiyem haaydirooksaayidii, Kaalsiyemhaayidirooksaayidiifi amooniyaan akka wal baran gochuufi.

Keemikaalaafi Meeshaalee: Ujummoo yaalii, baattuu ujummoo yaalii, bulbula callaba'oo haayidirookiloorik asiidii, salfariik asiidii, naayitirik asiidii, soodiyem haaydirooksaayidii, kaalsiyem haayidirooksaayidii, bishaan amooniyaa, akkasumas wantoota biroo asiidii bakka bu'uu danda'an kanneen akka cuunfaa loomiifi burtukaanaa, beezii bakka bu'uu danda'an kanneen akka bulbula daaraa, noora, saamunaafi kan kana fakkaataan naannoo keessanitti argaman, waraqaa liitimas diimaafi cuquliisaa, mitaayilii burtukaanawaafi feenoliftaaliinii qopheeffadhaa.

Tartiiba yaalichaa

1. Tokkoo tokkoon asiidotaafi beezeota armaan oliitti tarreefamanii ujummoolee adda addaatti qopheessi.
2. Waraqaa liitimasii diimaafi cuquliisaa qopheeffatte tokkoo tokkoon keemikaalota kanaa keessa dabareen keessa cuubi.
3. Gabatee armaan gadii dabtara kee irratti galagalchuun hubannoo kee guuti.
4. Ujummoowwan yaalii qulqulleessuun tartiiba armaan olii mitaayilii burtukaanawaa, feenoliftaaliinii fayyadamuun irra deebi'ii hojjedhu, waan hubatte galmeessi.

Gabatee 3.6: gabatee firiin yaalii keessatti guutamu

Wantoota agarsiistotaan qaorataman	Waraqaa liitimasii diimaa	Waraqaa liitimasii cuquliisa	Feenoliftaaliinii	Mitaayilii burtukaanawaa
HCl callabbaa'aa				
H ₂ SO ₄ callabbaa'aa				
HNO ₃ callabbaa'aa				
NaOH callabbaa'aa				
Ca(OH) ₂ callabbaa'aa				
Bishaan NH ₃				
Cuunfaa loomii/burtukaanaa				
Bulbula daaraa/saamunaa				

Gaaffilee marii:

- Waraqaan liitmaasii diimaan bulbuloota kanneen keessatti halluu akcamii agarsiise? waraqaan liitmaasii cuqliisni hoo?
- Halluun feenooliftaaliiinii bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- Halluun mitaaayili burtukaanawaa bulbulawwan kanneen keessatti maal fakkaata?
- Yaalii kanarraa ka'uun yaada waliigalaa akcamii irra ga'uun danda'ama?

Agarsiistota naannootti argaman fayyadamuun qorachuu

Agarsiiftota wantoota naannoo keenyatti argaman kanneen akka hundee, baala, daraaraa biqiltootaafi kan kana fakkaatan irraa qopheessuun ni danda'ama. **Fakkenyaaf**, raafuu diimaa,

amaaqixa (siddisa), hundee diimaa, dinnicha, baala shaayiifi kan kanneen fakkaatanii dha. Fakkii 3.19 ilaali. Raafuu diimaa irraa agarsiistuu hojjachuuf jalqaba raafuu diimaa affeeluun cuunfuudha.



a



b



c



d

Fakkii 3.19: wantoota naannoo keenyaa agarsiistonni irraa qophaa'uu danda'an keessa muraasa.

(a) dinnicha, (b) amaaqixa yookiin siddisa, (c) raafuu diimaa, (d) hundee diimaa

Yaalii 3.6

Wantoota naannootti argaman irraa agarsiistota qopheessuu.

Kaayyoo: Xumura yaalii kanaatti kuduraa/biqiloota naannoo irraa halluu agarsiisotaa qopheessu:

Meeshaaleefi keemikaalota: asiidii callabbaa'aa, beezi callabbaa'aa, bisaan, filaaskii geengawaa, biikarii, albee, muka battee, waadduu bansanii, miila sadee, shiboo goozi, hundee diimaa/raafuu diimaa/daraaraa adda addaa.

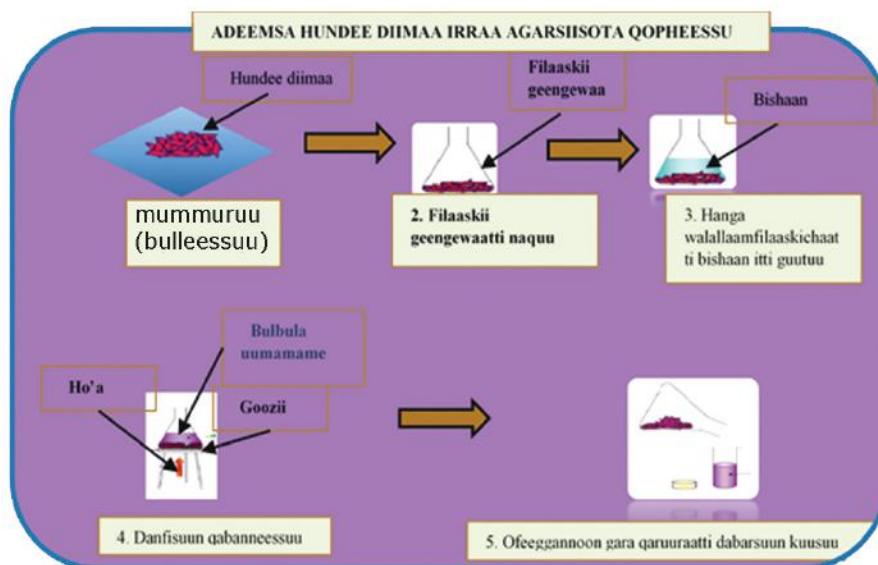
Tartiiba yaalicha: Hundee diimaa/raafuu diimaa /daraaraa qopheeffatte albee fayyadamuun muka battee qulqulluu ta'e irratti mummuraa.

Kan mummurtanii xixqaate sana filaaskii geengawaatti naquun bisaan hanga walakkaatti itti guutaa. Sana booda waadduu bansaniirra yookiin ibidda irra kaa'uun daqiqa muraasaaf erga

ho'istanii booda qabbaneessuun halluu uumame ofeeggannoonaan gara qaruuratti dabarsuun kuusaa.(fakkii 3.20 ilaala)

Halluu uumame kana ujumoo yaalii adda addaatti naqaa. Sana booda cophsituu fayyadamuun ujummoo yaalii isa tokkotti asiidii copha muraasa, isa kan birootti immoo beezi copha muraasa itti dabaluun jijjiirama halluu uumame daawwachuuun waan argitan galmeessaa.

Habachiisa: Yoo halluun haalaan kan hin uumamne ta'e, itaanoolii copha muraasa itti dabala.



Fakkii: 3.20 Adeemsa hundeey diimaa irraa agarsiistota qopheessu

Pirojktii 3.2

Wantoota naannoo irraa agarsiistota adda addaa qopheessuun itti fayyadamuun akka danda'amu barattee jirta. Kanuma irraa ka'uun garee miseensa 4-5 qabun:

- Wantoota fakkii 3.19 armaan olii irratti tarreffaman kanneen akka dinnichaa,hundee
1. diimaa, daraaraawan adda addaa, siddisaafi kan kana fakkaatan keessaa yookiin wantoota naannoo keessan jiran keessaa kanneen biroo tokko yookiin lama filachun agarsiistota mataa keessanii qopheessuun barattoota daree keessaniif dhiheessaa.
 2. Agarsiistota qopheeffattan kana waantoota naannoo keessan jiran kanneen amala asiidii yookiin amala beezi qaban waliin wallitti dabaluun jijjiirama halluu isaan agarsiisan yaaliin mirkaneessaa.

Ofeeggannooyommuu asiidotaaifi beezotaan hojjetaan godhamuu qabu

Asidotniifi beezotni akkuma faayidaa qaban ofeeggannooodhaan yoo hin fayyadamanne ta'e miidhaas ni qabu. Sababni isaas, asidotniifi beezotni cimoon amala gubiinsaa waan qabaniif.

Asiidotniifi beezotni cimoon qaama namaa, huccuu, meeshaalee adda addaafi wantoota biroo irratti yoo faca'an ni gubu. Kanaafuu, asiidotafi beezota ofeeggannoo cimaan fayyadamuu qabna.

Pirojektii 3.3

Barnoota kutaa 7ffaa keessatti waa'ee ofeeggannoo mana yaalii saayinsii keessatti godhamuu qabuu baratteet jirta. Kanuma irraa ka'uun garee miseensa 3-5 ta'uun gaaffilee armaan gaditti tarreeffaman akkaataa gaafatamtaniin hojjedhaa.

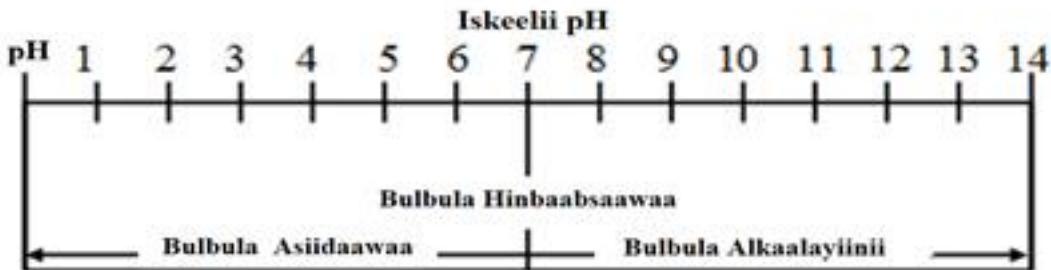
1. Ofeeggannoo/naamusi/ mana yaalii keessatti, yaalii gaggeessuun dura ta'uu qabuu maal fa'i ?
2. Ofeeggannoo/naamusi/ adeemsa yaalii gaggeessuun keessatti ta'uu qabu maal fa'i ?
3. Ofeeggannoo/naamusi/ yaaliin erga xumuramee booda ta'uu qabu maal fa'i ?
4. Mana yaalii mana barumsaa keessaan keessa jiru yookiin dhaabilee barnootaa biroo naannoo keessanitti argaman kan akka (Sadarkaa lammaffaa, Kolleejji, Yuuniversitii) barsiisotafi bulchiinsa mana barumsaa keessan eeyyamsiisuun, daawwii taasisaa. Daawwii taasiftan kana keessaatti:
 - i. Ofeeggannoo yommuu asiidiifi beeziin hojjennu godhamuu qaban daawwachuun muuxannoo argatte galmeeffachuu dareef gabaasaa.
 - ii. Meeshaalee ofeeggannoo dhuunfaafi faayidaa isaanii mana yaalii daawwattu sana keessa jiraniifi kanneen biroos kitaabilee wabii dubbisuun tarreessaa.
 - iii. Mallattoo balaa mana yaalii saayinsii daawwattan keessa jiruifi kanneen biroos dabalataan kitaaba wabii dubbisuun waraqaa guddicha irratti kaasuun dareef dhiheessaa.

Iskeeli pH

Gocha 3.9

Dhimmoota armaan gadii irratti cimdiin mari'achuun barattoota dareef gabaasaa. Agarsiistoonni kanneen akka waraqaa litimasii hamma asiidummaa bulbuloota nutti agarsiisuu ni danda'u? Waraqaa litimasii fayyadamuun Acheettoo fi haaydirookilooriikii asiidii addaan baasuuf ni danda'ama?
Maaliif?

‘pH’n safara asiiduummaa fi beezummaa bulbulootaati. Jechi pH jedhu kun jecha Jarmanii kan hikkaan isaa ‘cimna asiidii’ jedhu irraa dhufe. Iskeeliin pH 1-14tti adeema. Fakkii armaan gadii ilaali.



Fakkii 3.21 Iskeelii pH

Iskeelii pH irratti, bulbuloonni:

- Gatii pH 7 gadi qaban asiidawoodha.
- Gatii pH 7 kan qaban hinbaabsawoodha.
- Gatii pH 7 ol kan qaban beezawoodha.

Akkuma’ pH’n hir’atuun asiidummaan ni dabala. Sababiin isaa akkuma baayyinni ayoonoota haay-idiroojiinii (H^+) dabaluun, ‘ pH’n waan hir’atuufidha, Gama biraatiin akkuma “pH”n dabaluun bee-zummaan immoo ni dabala.

“PH”n bulbulu tokkoo pH meetirii yookiin waraqaa pH (Agarsiistoo hundumaa) yookiin pH meetirii fayyadamuun murtaa’uu ni danda’a.

1. pH Meetirii Fayyadamuun:

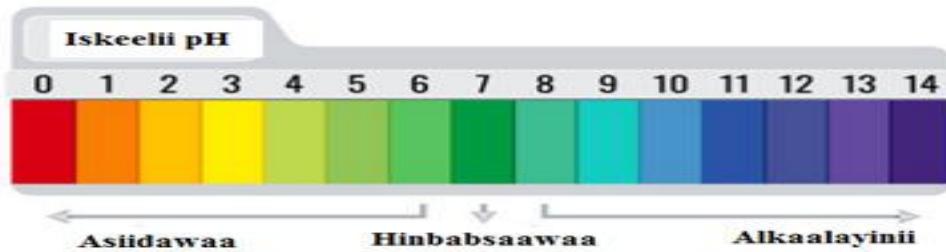
pH meetiriin meeshaa elektirikaalawaa kan pH bulbulaa safaruuf gargaaruudha. ‘pH’n wantoota beekamoo tokko tokkoo fakkii armaan gadii irratti agarsiifameera. Fakkii 3 .19 ilaali.



Fakkii 3.22 pH meetirii

2. Agarsiistoo hundumaa fayyadamuun:

Agarsiistoontoon hundumaa makaa agarsiistoowwan hedduuti. Makaan kun gulantaa (lakkoofsa) pH adda addaa irratti haalluu garaagaraa akka mul’isuutti kan qophaa’eedha.. Fakkii 3.20 ilaali.



Fakkii: 3.23 Agarsiistoo hundumaa fayyadamuun gatii pH safaruu

Agarsiistoon hundumaa akka bulbulaatti yookiin waraqaa dhubaamaa gogsuun faayidaa irra oluudanda'a. Agarsiistoowwan hundumaa adda addaatu jiru. Haalluun isaan bulbula keessatti agarsiisaniis akaakuu isaanii irratti hundaa'uun hamma xiqqoo garaagarummaa ni qabata. Kanaafuu lakkoofsa pH kami irratti haalluu akkamii akka agarsiisu chaartiin muli'su agarsiistoo hundumaa waliinkennama. Haalluu agarsiistichi bulbulicha keessatti agarsiise kan chaarticha irra jiru waliin walbiraqabun ilaaluun lakkoofsi pH bulbulichaa beekama.

Gilgaala 3.17

- Kalsiyim haayidirooksaayidiin biyyee oddoo asiidaawaa hinbaabsuuf fayyada. Yommuu bishaan keessatti bulbulame ayoonoota haayidirooksaayidii uuma. 'pH'n bubula kaalsiyem haayidirooksaayidii Iskeelii pH irratti toora kamitti argama?
- Barataan tokko gatii PH bulbuloota shan (5) qoratee akka gabatee armaan gadiitti gabaaseera.

Bulbula	Gatii pH
V	4
W	8.9
X	1
Y	7
Z	13

- Bulbullonni asiidiwaan isaan kami?
 - Bulbullonni ayoonoota haayidroojiinii hundarra xiqqa qabu isa kami?
 - Bulbuli hinbaabsaawaan isa kami?
- Barattuu Magartuun bulbuloota sadu qopheessite. Isaanis(i) HCl callabba'a (ii) NaOH callabba'a fi (iii) bishaan distileeffame. Barattuu kun bulbuloota kana maqeessuu dagattee kamtu kam akka ta'e dagate . Bulbulloonni hunduu haallu-dheebbeeyyiidha.
 - Waraqaa liitmasii diimaa, waraqaa liitmasii cuqliisa, feenliftaaliinii, Ca(OH)₂ fi Na₂CO₃ ni qabdi. Bulbuloota kanneen akkamitti addaan baasuun beekuu dandeessi.
 - Waraqaa agarsiistoo hundoomaa yookiin pH meterii fayyadamuun pH bulbulataa kanneeniin 1, 12 fi 7 ta'uu yoo beekte.
 - Bubulli NaOH isaa pH meeqa kan qabudha?
 - Bubulli HCl hoo isaa pH meeqa qabudha?
 - Bishaan distileeffame hoo isaa pH meeqa qabudha?

3.4 Walnyaatinsa Hinbaabsaawoofi Ashabolee

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mataduree kanaatti:

- faayidaalee hinbaabseessuu jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti qabu adda ni baafatta;
- hiikkaa ashabolee fakkeanya waliin ni kennita;
- maqaa moggaasuufi foormulaa ashabolee tokko tokkoo ni barreessita, ayoonota tarreessuufi akkaataa maqaa ashabolee itti moggaasan ni fayyadamta.

3.4.1. Walnyaatinsa Hinbaabsawoo

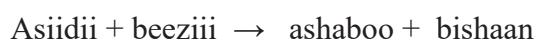
Gocha 3.10

1. Wal-nyaatinsa hinbaasawaa jechuun maal jechuu dha?
2. Wal-nyaatinsi hinbaabsawoo jiruuf jirenya hawaasaa keessatti faayidaa maalii qaba jettee yaadda?

Walnyaatinsa asiidotafi beezaata giddutti godhamu walnyaatinsa hinbaasawoo jedhama. Fakkeenyaaf: Akkuma fakkii 3.21 irratti agarsiifametti haayidirookiloorki asiidiifi soodiyem haayidirooksaayidiin yommuu wal-nyaatan soodiyem kilooraayidiifi bishaantu uumama. Walnyaatinsa hinbaabsawaa kana keessatti H^+ asiidiitiifi OH^- beezi akka walqixxaattoo armaan gadiitti bishaan uumu.



Walqixxaattoon walnyaatinsa asiidiifi beezi gooroon akka armaan gadiitti agarsiifama.



3.4.2. Ashabolee

Gocha 3.11

Gaaffilee armaan gadii irratti garee nama afur afur qabuun mari'adhaa.

Ashaboo jechuun maal jechuudha?

Ashaboon maqaa soogidda nyaataati kennname qofa isinitti fakkaataa?

Ashaboleen hundinuu bishaan keessatti ni bulbulamuu?

Ashaboon ati beektu bifni isaa maal fakkaata?

Wal-nyaatinsi asiidiifi beezi gidduutti gaggeeffamu maal kenna?

Jecha **ashaboo** jedhu yommuu dhageenyu, ashaboo nyaataatu sammuu keenyatti dhufa. Ashabooleen kompaawundoota yommuu asidotniifi beezotni walnyaatan uumamaniidha.

Kanaaf ashabooleen kompaawundoota ayoonota pozatiivii beezota irraa argamaniifi ayoonota negaatiivii asiidota irraa argaman irra uumama. Ashaboo nyaataa dabalatee, kompaawundonni beekamoon kanneen akka soodiyem haayidiroojin kaarbooneetii, kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii). daayamooniyem fosfeetii (DAP)fi pootaasiyem naayitireetii, garee kana keessatti hammatamu. Ashabooleen dirraa lafaa keessatti baay'inaan argamu. Albuudonni baayi'een ashaboo dha. Akkasumas ashabooleen halluu adda addaa qaban ni jiru. Fakkii 3.22: armaan gadii

ilaali. Fakkeenya ashaboolee muraasaafi ayoonota isaan irraa uumaman akka armaan gadiitti tar-reefamanii jiru.

NaCl- Soodiyem kilooraayidii (Ayoononii pozatiivii Na^+ , ayoonii negaatiivii, Cl^-)

Al₂(SO₄)₃ - Alumineyem salfeetii (Ayoonii pozatiivii Al^{3+} , ayoonii negaatiivii, SO_4^{2-})

KNO₃ - pootaasiyem Naayitreetii (Ayoonii pozatiivii K^+ , ayoonii negaatiivii, NO_3^- ;

CaCO₃ - kaalsiyem kaarbooneetii (dhagaa hoofii, boronqiifi marbilii) Ayoonii pozatiivii Ca^{2+} , ayoonii negaatiivii CO_3^{2-}) iraa uumaman



Fakkii 3 .24: foormulaa ashaboolee tokko tokkoofii halluwwan isaanii.

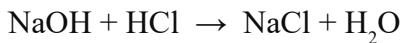
Gilgaala 3.18:

Ashaboolee armaan gadiitiif ayoonii pozatiiviifi ayoonii negaatiivii isaan irraa ijaaraman bar-reessi.

- a. KCl - pootasiyem kilooraayidii
- b. NH_4NO_3 - amooniyem naayitireetii
- c. NaHCO_3 - soodiyem baaykaarbooneetii
- d. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - kaalsiyem fosfeetii
- e. MgCl_2 - Maaginiziyeem kilooraayidii
- f. ZnCl_2 - Ziink kilooraayidii

3.4.3. Maqaa ashabool ee moggaasuufi foormulaa isaanii barreessuu

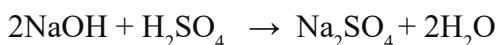
Ashaboolen kompaawundoota, haayidiroojiiniin asiidii guutummaa guututti yookiin hanga tokko yommuu ayoonii sibiilaatiin bakka bu'ame uumamaniidha. Fakkeenyaaaf: ayooniin haayidiroojiinii haayidirookilooriik asiidii (HCl), yommuu ayoonii soodiyeeemiin bakka bu'amu soodiyem kilooraayidiitu uumama.



Ashaboolen hundinuu ayoonota irraa ijaaraman. Ayooniin sibilaa beeziirraa dhufu yommuu pozatiivii ta'u, ayooniin asiidii irraa dhufu immoo yeroo hundaa negatiiviidha.

Maqaan ashaboo yommuu moggaafamu, maqaan duraa maqaa sibiilicha beeziirraa, maqaan inni boodaa immoo ayoonii negatiivii asiidichaa irraa fudhatama.

Fakkeenyaaaf maqaan ashaboo Na_2SO_4 , Soodiyem salfeetiidha.



Gilgaala 3.19

Ashabool ee Gilgaala 3.17 jalatti tarreffaman dabtara itti barattuu irratti barreffachuun, asiidotafi beezaataa isaan irraa ijaaraman adda baasi. Sana booda maqaan isaanii haala kamiin akka mogga'e xiinxali.

3.4.4. Faayidaalee Ashabool ee

Gocha 3.12

Hiikkaa ashaboofi haala moggaasa maqaa ashabool ee barattanii jiratu. Mee amma immoo garee miseensa 3-5 ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'adhaa.

1. Jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaan ashabool ee maali? tarreessaan.
2. Ashaboolen nyaataaf hin oolle jiruu? yoo jiraatan maal fa'a?
3. Maddeen odeeffannoo adda addaa fayyadamuun faayidaalee ashabool ee armaan gaditti kennaman fuuladuratti ashabool ee faayidaa kanaaf oolan keessaa tokko tokko akka fakkeenyatti baarreessaan.
 - a. Xaa'oof,
 - b. Dawaaf(qorichaaf)
 - c. Baaruda qopheessuuf.
 - d. Ijaarsaaf.
 - e. Dhaamsituu ibiddaa keesstti
 - f. Daabbo tolchuuf
 - g. Biyyee hinbaabsuuf

Ashaboolen laabooraatoori keessattis ta'e jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaa hedduu qabu. Faayidaalee ashaboo hedduu tarreessuun ni danda'ama. Fakkeenyaaaf : kanneen akka ijaarsa manaa keessatti, fuullee oomishuu keessatti, hospitaala keessatti (dhukkubsataa wallaanuufi lafee caccabe suphuu), cimina lafeefi ilkaanii keessatti, oomisha xaa'oofi dhuka'aa addaa oomishuufi kan kana fakkaatan fa'i. Kutaa kana keessatti faayidaalee ashaboo muraasni akka

armaan gadiitti kaa'amanii jiru.

1. Faayidaa soodiyem kilooraayidi (ashaboo nyaataa).

Soodiyem kilooraayidiin (ashaboo nyaataa) soorata beelladootaatifi soorata yeroo dheeraa tursiisuuuf ni oola. Dabalataanis kompaawundoota faayidaa-qabeeyyii akka Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaOH , HCl , saamunaa fi kan kana fakkaatan oomishuuf akka mi'a dheedhiitti fayyada

2. Faayidaa soodiyem baayikaarbooneetii (NaHCO_3)

soodiyem baayikaarbooneetiin yookiin soodiyem haayidiroojin kaarbooneetiin **beeking sodaa** jedhamuun beekama. Faayidaa isaa keessaa inni tokko taartaarik asiidii waliin walitti dabalamuun **beeking paawuderii** qopheessuuf oola. Beeking paawuderiiin bukoon daabboo akka bukaa'u fayyada.

3. Faayidaa potaasiyem naayitreetii (KNO_3)

Faayidaaleen potaasiyem naayitreetii (KNO_3) keessaa muraasni,baaruda rasaasaafi dhuka'aa-wwaan adda addaa oomishuuf oola. Xaa'oo oomishuufis ni tajaajila.

4. Faayidaa amooniyeem naayitireetii (NH_4NO_3)

Amooniyeem naayitireetiin (NH_4NO_3), xaa'oo naayitiroojiniin badhaadhefi dhuka'aawan adda addaa oomishuuf fayyada.

Cuunfaa Boqonnichaa

- ☞ Kompaawundoonni orgaanikii kompaawundoota kaarboonii ofkeessaa qabanii dha.
- ☞ Kompaawundoonni inorgaanikii kompaawundoota kaarboonii ofkeessaa hin qabnee dha.
- ☞ Haayidirookaarboononni kompaawundoota haayidiroojiniifi kaarboonii qofa ofkeessaa qabaniiti.
- ☞ Alkeenonni, alkiinonnifi alkaayinoonni haayidirookaarboonota
- ☞ Foormulaan gooroo alkeenii $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ dha
- ☞ Foormulaan gooroo alkiinotaa C_nH_{2n} dha.
- ☞ Foormulaan gooroo alkaayinootaa $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ dha.
- ☞ Kompaawundoonni orgaanikii jirenya keenya guyyaa guyyaa keessatti faayidaa guddaa qabu.
- ☞ Oksaayidoonni kompaawundota atoom-gos-lamee oksijiiniifi elementii biroo irraa ijaaramani dha.
- ☞ Oksaayidoonni asiidawaan bishaan wajjin yommuu walnyaate, bulbulu asiidawaa uuma.
- ☞ Oksaayidoonni beezawoon bishaan wajjin yommuu walnyaate, bulbulu beezawoo uuma.

- ☞ Asiidonni kompaawundoota bishaan keessatti yommuu bulbulaman, ayoonii haayidiroojinii gad lakkisanii dha.
- ☞ Beezonni bishaan keessatti bulbulaman alkaalota jedhamu.
- ☞ Alkaalonni bishaan keessatti bulbulamuun ayoonii haayidirooksaayidii gadi lakkisu.
- ☞ Amaloonni asiidotaafi beezotaa bulbula keessa jiraachuu H^+ fi $-OH$ irratti hundaa'a.
- ☞ Agarsiisottonni asiidotaafi beezota keessatti halluu adda addaa agarsiisuun wanti tokko asiidii yookiin beezii ta'uu isaa addaan baasuun beekuuf kan gargaaraniidha.
- ☞ 'pH'n safara asiiduummaa fi beezummaa bulbulootaati.
- ☞ Asiidonni yommuu beezota waliin walnyaatan wal hinbaabseessuun ashaboofi bishaan uumu.
- ☞ Ashaboleen kompaawundota walnyaatinsa hinbaabseessuu asiidiifi beezii irraa uumamanii dha.

Gaafilee Keessa Deebii Boqonnichaa

I. Gaafilee armaan gadiif filanoowwan kennaman keessaa deebii sirrii ta'e filadhu.

1. Foormulaawwan kompaawundootaa armaan gadii keessaa miseensa tarree homologasii alkeenii kan ta'e isa kami?

A. C_3H_6	B. C_4H_8	C. C_5H_{12}	D. C_5H_8
-------------	-------------	----------------	-------------
2. Kompaawundiin foormulaa molakulaawaa isaa C_6H_{12} ____ dha.

A. Heekseenii	B. Heeksiinii	C. Heeksayiinii	D. Penteenii
---------------	---------------	-----------------	--------------
3. Akkuma laccoofsi kaarboonii miseensota alkeenii dabalaad ee laccoofsi haayidiroojinii maal ta'a?

A. Tokko tokkoon dabala	C. Sadi sadiin dabala
B. Lama lamaan dabala	D. dhaabbataa dha
4. Tokkoon tokkoo miseensa tarree homologasii, miseensa isatti aaneesi jiru irraa walduraa duubaan, laccoofsa atoomii kaarboonii____ fi laccoofsa atoomii haayidiroojinii____ n garnar ta'a.

A. lama, lama	C. lama, tokko
B. tokko, lama	D. lama, afur.
5. Haayidirookarbooniin laabooba oksi-asitiiliinii oomishuuf oolu isa kami?

A. itaayiinii	B. itiinii	C. buteenii	D. miteenii
---------------	------------	-------------	-------------

6. Kompaawundiin orgaanikii yeroo jalqabaaf kompaawundoota inorgaanikii lama irraa laaboraatorii keessatti Fireedriik Wooleerin qophaa'ee _____ jedhama.
- A. Itaanoolii B. Yuuriyaa C. Miiteenii D. Foormaaliiinii
7. Kan armaan gadii keessaa tarree homologasii kan agarsiisu kami?
- A. CH_4 , C_2H_4 , C_3H_6 C. C_2H_4 , C_3H_8 , C_4H_8
 B. C_2H_2 , C_3H_6 , C_4H_8 D. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8
8. Kanneen armaan gadii keessaa amalla asiidii kan hin taanee isa kami?
- A. Bishaan keessatti H^+ gadi lakkisa
 B. Ni muculuqa
 C. Ni dhangaggaa'a
 D. Waraqaa liitimasii cuqliisaa gara diimaatti jijiira.
9. Halluun feenooliftaaliniibbulbula beeziikkeessatti
- A. Hallu dhabeessa C. Diimaa
 B. Daanguleessa D. Cuqliisa
10. Mana yaalii keessatti Caccabaa sibiila zinkii yoo bulbula callabba'aa HCl keessa buufame gaasiin ba'u eenuu jedhama?
- A. Haayidiroojinii C. Kaarboondaayoksaayidii
 B. Oksijinii D. Saalfardaayoksaayidii
11. Kana armaan gadii keessaa fakkeenya ashaboo kan ta'e kami?
- A. NaOH B. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ C. KCl D. HCl
12. Barataan tokko bulbula waanta hin beekamne tokko irratti, agarsiistota fayyadamuun yaalii adeemsisuun, firiwaan yaalii armaan gadii argateera.
- Waraqaan liitimasii cuqliisaa cuqliisaa ta'ee hafe
 - Waraqaa liitimasii diimaan gara cuqliisaatti jijiirame
 - Meetaayiilii burtukaanawaan gara keellootti jijiirame

Ragaalee kanneen irratti hundaa'uun, wanti hin beekamne kun kan ta'uu danda'u?

- A. Asiidii C. Sukkaara

II. Kanneen "A" jalatti tarreffamaniifi kanneen "B" jalatti tarreffaman Walitti firoomsii.

	“A”	“B”
16	Asiidii garaacha keessaa	A. Butayiriik asiidii
17	Asiidii cuunfaa loomii keessaa	B. Saalfariik asiidii
18	Asiidii tusseefi goondaa keessaa	C. Aseetiik asiidii
19	Asiidii farsoo turaa keessaa	D. Taartaariik asiidii
20	Asiidii dhaadhaa same/ture keessaa	E. Kaarboonik asiidii
21	Asiidii dhugaatii lallaafaa keessaa	F. Sitiriik asiidii
22	Asiidii fuduraalee akka wayinii keessaa	G. Foormiiki asiidii
		H. Haayidirookilooriik asiidii

III. Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

23. Haayidirookaarboonota armaan gadii tarree homologasii isaaniitti ramadi.

A. C_5H_{10} B. C_6H_{14} C. C_4H_8 D. C_7H_{12} E. C_8H_{18}

24. Odee effannoo kenname irratti hundaa' uun foormulaawwan haayidirookaarboonota armaan gadii barreessi.

A. Alkeenii kaarboonii saddeet qabu C. Alkiinii kaarboonii shan qabu
B. Alkaayinii kaarboonii jaha qabu D. Alkaayinii kaarbboonii afur qabu.

25. Maqaa asiidota armaan gadii moggaasi.

A. HCl B. H_2SO_4 C. HNO_3 D. H_3PO_4

26. Maqaa beezaota armaan gadii moggaasi.
- A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ B. NaOH C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ D. KOH
27. Maqaa ashabool ee armaan gadii moggaasi.
- A. NaCl B. KNO_3 C. NaHCO_3 D. KCl
28. Hiikkaa jechoota armaan gadii kenni.
- A. Oksaayidii B. Asiidi B. Beezii D. Ashaboo
29. Amaloota asiidiifi beezi keessaa sadii sadii barreessi.
30. Agarsiistota asiidi-beezii keessaa sadii barreessi.
31. Faayidaalee ashaboo shan barreessi.
32. Hiikkaa walnyaatiinsa hinbaasawoo kenuun fakkeenya lama barreessi.
33. Kompaawundoota armaan gadii orgaanikii yookiin inorgaanikiitti ramadi.
- A. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ B. NaCl C. HCl D. CaCO_3
E. CO_2 F. $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ G. CuO H. HCOOH
34. Faayidaa kompaawundoota orgaanikii (miiteenii, itaayinii, piroopeeniifi buuteenii, foormaaliinii, itaanooliifi Itaanoyik asiidi) barreessi

BOQONNAA 4

SIRNOOTA QAAMAA NAMAIFI FAYYAA

Bu'aalee barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- qaamolee gurguddoo sirnoota qaama nama keessaa tarreessuu ni dandeessa
- dalagaawwan gurguddoo sirnoota qaama nama ni hubatta
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirnoota qaama nama waliin walqabatan tarreessuu ni dandeessa
- miidhaawwan dhukkubooni sirnoota qaama nama irratti geessisuu danda'an irratti hiriyoota kee waliin marii taasisuu ni dandeessa
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirnoota qaama irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirnoota qaamaa tokko tokkoo irraa of- ni eegda
- fakkiilee sirnoota qaamaa tokko tokkoo kaasuun caasaalee isaanii ni moggaasta.

Seensa

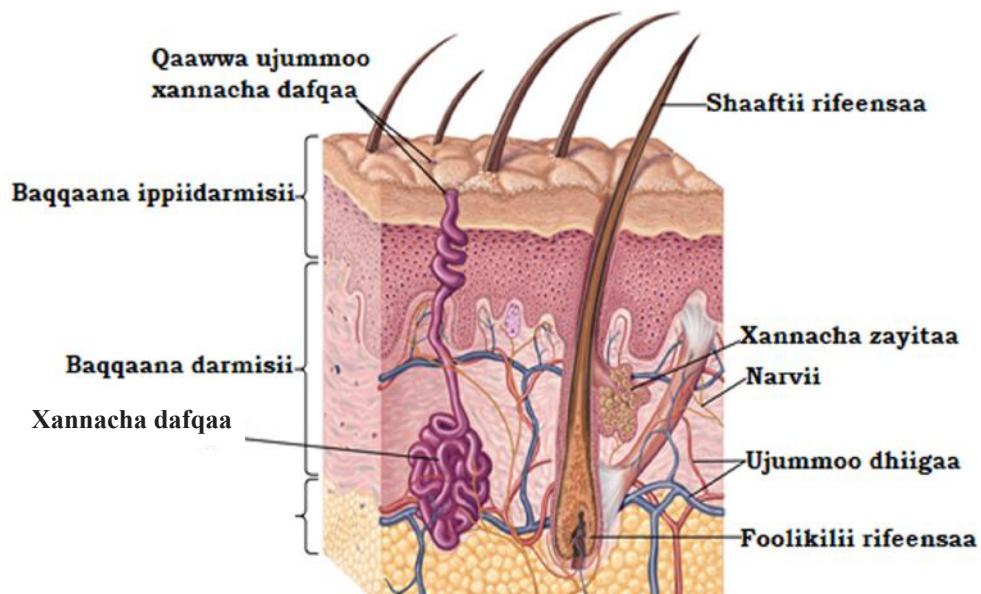
Barnoota saayinsii waliigala kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 4^{ffaa} keessatti waa'ee seelii barattee jirta. Caaseffama seelii orgaanizimootaa bu'uura godhachuudhaan hanga sirna qaamaa akka adeemus ni yaadatta. Namas ta'e orgaanizimootni gurguddoo biroo sirnoota qaamaa garagaraa wal-simatanii hojjatan irraa uumaman. Sirnoota kanneen keessaa sirna bulaa'insa nyaataa, sirna hargansuu, sirna wal-hormaataafi kan kana fakkaatan kaasuun ni danda'ama. Tokkoon tokkoo sirnoota qaamaa kunniin caasaalee garagaraa dalagaa yookiin gahee mataa ofii qaban irraa kan ijaaramaniidha. Namni tokko fayyaa guutuufi gammachuun jiraachuuf sirnoonni qaamaa hundi wal-tumsuun hojjachuu qabu. Jeeqamuun yookiin qindoomina dhabuun sirnaa yookiin qaama tokkoo sirnoota hafan hunda irratti dhiibbaa fida. Kanaafuu, waa'ee sirnoota qaama keenyaa hubannaah gahaa argachuufi kunuunsa gochuun barbaachisaadha. Egaan boqonnaa kana keessatti waa'ee caaseffama, dalagaaleefi dhukkuboota sirnoota qaama nama kanneen akka sirna integumentarii, sirna maashaa, sirna lafee guutuu nama, sirna bulaa'insa nyaataa, sirna hargansuu, sirna marsaa dhiigaafi sirna wal-hormaata nama ni baratta.

4.1. Sirna Integumentarii

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna integumentarii namaa uuman addaan ni baafatta
- baqqaanota gogaa gurguddoo ta'an ni himta
- dalagaawwan ijoo sirna integumentarii namaa ni addeessita
- hariiroo caasaafi dalagaawwan qaamoleen siri integumentarii qaban ni ibsita
- dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna integumentarii namaa adda baasuu irratti garee kee wajjiin ni mari'ata
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirna integumentarii irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirna integumentarii tokko tokkoo irraa of-eeggatta
- fakkii sirna integumentarii kaasuun caasaalee isaa ni moggaasta.



Fakkii 4.1 Caasaalee Sirna Integumentarii

4.1.1.Caasaalee Sirna Integumentarii

Sirni integumentarii sirna karaa alaatiin guutummaatti nafa namaa haguugee argamuudha. Kanaafuu, wantoonni garagaraa qaama miidhuu danda'an gara keessa nafaatti akka hin seenne dhoorkuun qaama balaa irraa ittisa. Akkasumas dhangalaawan lubbuuf barbaachisoo ta'an gara alaatti akka hin baanes ni ittisa.

Gocha 4.1

Garee hundeessuun qabxii armaan gadii irratti mari'adhaatii waan irra geessan dareef dhiheessaa. Fakkii sirna integumentarii namaa barsiisaan/ttu keessan isinitti agarsiisu/ttu irratti hundaa'uun caasaalee sirna integumentarii namaa keessatti hammataman hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.

Sirni integumentarii gogaafi caasaalee gogaa irraa uumaman kanneen akka rifeensaa, qeensaaf xannachoota adda addaa gogaa keessa jiran hammata. (Fakkii 4.1 ilaali)

I. Gogaa

Qaamolee nafa namaa keessaa hammaan kan gogaa gahu hin jiru. Ulfaatina waliigalaa nafa namaa tokko keessaa gogaan 12-16% uwvisa. Gogaan baqqaanota gurguddoo lama irraa ijaarame. Isaanis:

- ippidarmisiifi
- darmisii (indoodarmisii) dha.

Ippidarmisii: baqqaana ala gogaa karaa alaatiin qaama uwwisee argamuudha.

Darmisii: baqqaana keessoo gogaa ippidarmisiin jalatti kan argamu ta'ee ippidarmisii caalaa yabbuudha.

II. Rifeensa

Rifeensi caasaa qal'aafi dheeraa gogaa keessaa guddatuudha. Kutaan rifeensaa gogaan alatti argamu **shaftii** yammuu jedhamu inni gogaa keessaa immoo **hidda** jedhama (Fakkii 4.1 ilaali).

III.Qeensa

Qeensi gosa pirotiinii jabaa, gogaafi haalaan walitti hacuuccamaa ta'e irraa tolfaame. Qeensi caasaalee gurguddoo sadii qaba. Isaanis: hundee, pileetiifi qarqara qeensaati.

Hundee qeensaa: kutaa jalqabbii qeensaa ka'uumsi isaa baqaana darmisii kan ta'eefi gogaadhaan uwwifamee argamuudha.

Pileetii qeensaa: kutaa qeensaa gogaa gubbaatti argamuufi kan ijaan mul'atuudha.

Qarqara qeensaa: Pileetiitti aanee naannawa qeensaa karaa alaatiin gogaa wajjiin daangeffamuudha.

IV.Xannachoota gogaa keessaa

Gogaan of keessaa xannachoota dafqaa, zayitaafi guurii qaba.

Xannachoota dafqaa

Dalagaan xannachoota dafqaa maali?

Xannachootni dafqaa baqqaana darmisii keessatti iddo hundaatti faca'uun argamanis; barruu harkaa, keessa faana miilaafi adda irratti lakkofsa hedduun argamu. Dalagaan isaanii yeroo

keessi qaama nafaa hoo'u, dafqa qopheessanii hoo'a hammaan ol ta'efi xuraawaa karaa ujummoolee ofitiin gogaa irratti gadi lakkisuun (gara alaa baasuun) qaama qabbaneesuudha.

Xannachoota Zayitaa: Keessa faana miilaafi barruu harkaa irraan kan hafe baqqaana gogaa darmisii iddo hunda keessa faca'anii argamu. Xannachootni kunniin wanta zayitawaa **seebamii** jedhamu maddisiisu. Ujummooleen xannacha kanaa hidda rifeensaatiin walqabatu. Kanaaf zayita(seebamii) qopheessan qaawwa rifeensaa jalaan gogaa irratti gadi lakkisu. Haa ta'u malee, kanneen bakka rifeensi hin jirreetti argaman zayita isaanii kallattiidhaan gogaa irratti dhangalaasu.

Gocha 4.2

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadiirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Qaama keessan bishaaniifi saamunaadhaan sirriitti erga dhiqattani booda fuulli yookiin gogaan keessan bifa akkamii qabaata? Ni bareedamoo ni daalachaa'a? kun maaliif isinitti fakkaata?
2. Dalagaan seebamii maali?

Zayitni xannachoota kanneeniin qophaa'u gogaafi rifeensaaf dibata uumamaa ta'uun miidhagina kennaaf. Akkasumas, gogaan paatojinootaan akka hin faalamne ittisuufi hamma bishaan gogaa keessaa hurkee bahu xiqqeessuun fayyummaa namaa eega.

Xannachoota guurii: xannachoonni kunniin ujummoo ala gurraa keessatti kan argaman ta'ee wanta amala hapheessuu qabu, guurii gurraa jedhamu maddisiisu. Faayidaan guurii kanaas; dibbeen gurraa yeroo hundajiidhinsa akka qabaatu gochuufi wantoota kanneen akka dhukee, baakteeriyyaa, fangasootaa, ilbiisootaafi kanneen kana fakkaatan gurra irraa ittisuudha.

4.1.2. Dalagaawan Sirna Integumentarii

Dalagaawan tokkoon tokkoo caasaalee sirna integumentarii maal fa'i?

Dalagaan qaama namaa haala mijataa ta'een akka itti fufuuf sirni integumentarii ga'ee ol'aanaa qaba. Dalagaawan sirna integumentarii keessaa isaan ijoon kanneen armaan gadiiti.

1. **Qaama irraa balaa ittisa:** jarmoonniifi xiyaan ifa aduu hamaa gara keessa qaamaatti akka hin seenneef ittisa. Fakkeenyaaaf, baqqaana ippidarmisiifi seebamii xannacha zayitaatiin qophaa'u.
2. **Qaama miiraa ta'uun tajaajila:** gogaan miirawan kanneen akka tuqaatii, dhukkubbii, dhiibbaa, hoo'aafi diilallaa adda baasuuf gargaara. Fakkeenyaaaf, sirbidoota baqqaana darmisii keessaa.
3. **Tempireechara qaamaa too'ata:** tempireecharri qaamaa dabaleera yoo ta'e karaa dafqaafi tooftaalee garagaraatiin hoo'i hammaa ol ta'e gara alaatti akka bahu taasifama. Fakkeenyaaaf, xannacha dafqaa. Akkasumas yeroo qoraa hoo'i gara alaatti akka hin baane ittisuun quasata. Fakkeenyaaaf, gogaa.

4.1.3. Dhukkuboota yookiin qindoominahabuufi miidhaawwan sirna integumentarii namaan

Gocha 4.3

Garee hundeessuun dhukkuboota gogaa miidhan naannoo keessanitti argamaniifi dhageessan ilaalchisee maqaa, mallattoofi ittisa isaaniirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota gogaa miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

- 1. Ho'ichoo:** sababa fangasii Tiiniyaa peidis jedhamuun dhufa. Gogaan quba miilaa gidduutti argamu quunca'uufi tarsa'uun mallattoo dhukkuba kanaati. Dhukkubni kun miila qullaatiin ooyiruu keessa, mana qaama dhiqannaajii dhina qabuufi afata mana keessaa irra deemuun nama qaba yookiin daddarba. Qulqullina dhuunfaa eeggachuun dhukkuba kana ittisuun ni danda'ama.
- 2. Baarillee:** sababa fangasii Tiiniyaa kaappitiitis jedhamuun dhufa. Mallatoon isaa wantoota adii fakkaatan qaamota alaa lallaafuu irratti mul'achuu dha. Kallattiin wal-tuttuquun, akkasumas uffata, filaafi qoobii waliin fayyadamuun daddarba. Qulqullina dhuunfaa eeggachuun dhukkubicha ofirraa ittisuun ni danda'ama.
- 3. Finniisa:** dhukkubni kun dhiita'a xixiqqoo wanta malaa fakkaatu of keessaa qabu fuula irratti baasuun beekama. Sababni isas makaan seebamii, dhukkeefi xurii ujummoo xannacha zayitaa cufuun seebamiin gogaa gubaatti akka hin baane ittifamuun dha.
- 4. Darmaatitisi:** dhukkuba infilaameeshinii gogaa yommuu ta'u, hooqsisuufi gogaa diimeessuun amaleeffama. Sababonni infilaameeshinii kanaa gogaan summiwwan garagaraatiif (biqiloota summaawoo ta'an) saaxilamuun, maxxantootaafi gochaa xiyyoota ifa aduu ta'uus ni danda'a. Wantoota gogaaf summaaoofi alarjikii ta'an irraa of quisachuun, qulqullina eeggachuuniifi qaama keenya uwvisuun dhukkuba kana ittisuuf ni gargaara.
- 5. Gifira (Measle):** sababa vaayirasii paaraamaayoksii (RNA virus) jedhamuun dhufa. Mallattoolee kanneen akka madaa shiftoo fakkaatu gogaa fuulaa uwvisuu, qoonqoon madaa'uu, qufa'uu, dhaqna gubaafi kan kana fakkaatanii mul'isa. Copha dhangala'oo madaa keessaa bahuun daddarba. Talaallii dursanii fudhachuun dhukkubicha ittisuun nidanda'ama.
- 6. Cittoo:** madaa miira dhukkubii qabuufi hooqsisu baay'inaan gogaa irratti bahuudha. Dhiita'a xixiqqoo keessaa malaa (paatojinoota of-keessaa qabu) bahuun daddarba. Sababonni dhukkuba kanaa vaayirasii dabalatee paatojinoota garagaraati.
- 7. Cawwee (Kaansarii) gogaa:** cawwee jechuun haala hin baratamneen seelonni qaama gar-maleewal-horuudha. Mallatoon dhukkuba kanaa madaa'uu gogaa yommuu ta'u, sababni inni beekamaan gogaan xiyyoota ifa aduu hamaaf yeroo baay'ee saaxilamuudha. Gogaa keenya golguufi yommuu dhukkubsatan dafanii yaalamuun dhukkubicha ittisuufi too'achuun ni danda'ama.

Gilgaala 4.1

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Akkaataan caaseffama gogaa dalagaa isaa wajjiin wal-simataa dha.
2. Darmisiin caasaa gogaa gara alaatti argamuudha.

II. Gaafilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Kanneen armaan gadii keessaa isaan kamiitu caasaa sirna integumentariiti?
 - A. Gogaa, rifeensa, qeensaafi xannachoota muraasa
 - B. Gogaa, xannachoota muraasa, qeensaafi lafee
 - C. Gogaa, dhiiga, morgaafi lafee
 - D. Gogaa, rifeensa, qeensaafi maashaa
4. Dalagaa sirna integumentarii nammaa kan ibsu kami?
 - A. Qaama keenya jarmoota garagaraa irraa ittisuu
 - B. Tempireechara qaamaa too'achuu
 - C. Qaama miiraa ta'uun tajaajiluu
 - D. Hunduu deebii ni ta'u
5. Dhukkuboota armaan gadii keessaa kan sirna integumentarii wajjiin wal-hin qabanne kami?

A. Cittoo	C. Koleeraa
B. Baarillee	D. Hoo'ichoo

III. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaaba kenni.

6. Baqqaanota gurguddoo gogaa tarreessi.
7. Dalagaawwan ijoo sirna integumentarii nammaa addeessi.
8. Fakkii sirna integumentarii waraqaa guddaa irratti kaasuun caasaalee hunda isaanii barreessi

4.2. Sirna Maashaa

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna maashaa nammaa uuman adda baafatta
- dalagaawwan ijoo sirna maashaa nammaa ni addeessita
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna maashaa nammaa adda baasuun hiriyoota keef ni ibsita.

4.2.1 Caasaa Sirna Maashaa

Sirni maashaa sirna sochii guutuu nafaa, kutaa nafaa, yookiin dhangala'oo nafaa (fakkeenyaaaf, kan akka dhiigaa) ujummoolee isaanii keessa akka socho'an kan taasisuudha. Akkasumas, maashaaleen hargansuu raawwachuuufi nyaata ujummoo nyaataa keessa sochoosuuf ga'ee ol'aanaa qabu.



Fakkii 4.2: Sirna Maashaa

Gocha 4.4

Garee hundeessuun chaartii sirna maashaa barsiisaan/ttuun keessan isinitti agarsiisu/ttu irraa kutaalee sirna maashaa qaama gubbaarratti mul'atan hanga dandeessan tarreessuun dareef dhiheessaa.

Qaama keenya gara gubbaatti maashaalee garagaraa gogaan uwifamantu agramu. Isanis: maashaalee fuulaa, maashaalee qomaa, maashaalee irree harkaa, maashaalee lukaafi kan kana fakkaataniidha.

Amaloota addaa seelota maashaa

Gocha 4.5

Haala qabatama daree irratti hundaa'uun gareetti qoodamuun qabxii armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Kutaa 7^{ffaa} keessatti waayee caasaaleefi dalagaalee seelii barattan yaadachuun, amaloota addaa seelonni maashaa sochiif isaan gargaaru qaban adda baasaa.

Tishuuleen maashaa seelota qaql'atanii dheeratan **Faayibaroota Maashaa** jedhaman irraa ijaaraman. Faayibaroonni maashaa bu'uuraa caasaafi dalagaa maashaati. Faayibaroonni maashaa seeloota biroo irraa amala addaa sochiif ooluu danda'u qabu. Amalli addaa kunis dandeettii kottoonfachuufi diriiruu qabaachuu isaaniiti. Sababni dandeettii kanaa immoo caasaa maayoofilaamentii jedhamu seelii keessaa qabaachuudha.

Gosoota maashaa

Gosootni maashaa meeqadha?

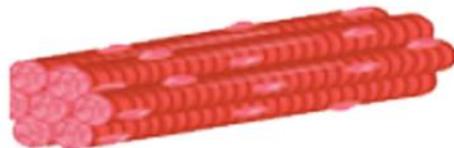
Caasaaleefi dalagaalee isaanii irratti hundaa'uun maashaaleen bakka sadiitti qoodamu. Isaanis:

1. Maashaa injichaa (maashaa lafee)
2. Maashaa saffaa (maashaa lallaafuu)
3. Maashaa onneeti.

1. Maashaa Injichaa (maashaa lafee)

Maashaaleen injichaa maashaalee lafeewwan irratti tishuu ribuutiin hidhamanii argamu. Kanaaf maashaa lafee jedhamuunis waamamu (Fakkii 4.3 ilaali). Maashaaleen kun kottoonfachuufi diriiruun sochii qaamaa uumuu keessatti gahee olaanaa qabu. Dalagaa isaanii kana too'annaa yookiin fedhii keenyaan waan raawwataniif **maashaalee fedhii** jedhamu.

Irree harkaa isa gara gadii oliifi gadi sochoosuun kottoonfachuufi diriiruun maashaalee duraafi duuba irree olii irratti ta'u hubadhu.



Fakkii 4.3: Seelii maashaa injichaa

2. Maashaa Saffaa (Maashaa Lallaafuu)

Maashaaleen saffaa dhaaba keessoo ujummoolee nyaataa, dhiigaafi caasaalee keessoo biroo uwvisanii argamaniidha. Maashaaleen kunniin kottoonfachuufi diriiruun wantoota ujummoolee kanniin keessa jiran akka socho'an yookiin yaa'an taasisu (Fakkii 4.4 ilaali). Dalagaan isaanii kun immoo too'annaa keenyaan alatti waan raawwatamuuf **maashaalee fedhii malee** jedhamu. Maashaaleen saffaa lafeewwan wajjiin wal-hidhata hin qabaatan.

Wal-fakkeenyaaifi garaagarummaa maashaa injichaafi saffaa maali?



Fakkii 4.4: Seelii maashaa saffaa

3. Maashaa onnee

Maashaan kun **maashaa fedhii malee** yommuu ta'u, dhaaba onnee irratti qofa kan argamuudha. Dalagaan isaas onneen kottoonfachuufi diriiruun dhiiga akka raabsu gochuudha. Hanga namni lubbuun jirutti maashaan onnee dadhabbinaafi boqonnaa malee yeroo hundaa hojjata (Fakkii 4.5 ilaali).

Wal-fakkeenyaaifi garaagarummaa maashaa saffaafi maashaa onnee maali?

Hiika Jechootaa

Maashaa: tishuu qaamaa kottoonfachuufi diriiruun sochiilee guutummaa nafaa, kutaaleefi dhangala'oowwan nafaa uumuudha.

Ribuu: tishuu wal-qabsiistuu lafeefi maashaa walitti hidhuudha.



Fakkii 4.5: Seelii maashaa onnee

4.2.2. Dalagaalee Waliigalaa Maashaa

Akka waliigalaatti maashaaleen dalagaalee armaan gadii raawwatu.

1. Sochiilee qaamaa guutuufi sochii qabiyyeewwan qaama keessaa gaggeessu.
Fakkeenyaaaf, maashaalee injichaafi maashaalee saffaa.
2. Dhaabbi qamaa eeguu: sirni maashaafi lafee waliin ta'uun qaamni utubamee boca uumamaa isaa akka eeggatu taasisu. Fakkeenyaaaf, maashaalee injichaa.
3. Dhahanna onnee gargaaruu. Fakkeenyaaaf, maasha onnee.
4. Teempireechara qaamaa too'achuu: maashaaleen keessattuu maashaan injichaa adeemsa gubama soorataa keessatti hoo'a guddaa omiisha. Hamma hoo'aa qaamni omiishu keessaa naannoo 85% ta'u kottoonfanna maashaalee injichaatiin omiishama. Yeroo qorraas maashaaleen tooftaa hollachuutiin hoo'i akka uumamu godhu.

4.2.3. Dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna maashaa namaafi miidhaa isaanii

Gocha 4.6

Haala qabatama daree keessanii irratti hundaa'uun garee qindeessuun qabxiilee armaan gadiirratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Maashaan haala akkamii keessatti miidhamuu danda'a jettanii yaaddu?
2. Dhukkuboota maashaalee wajjiin wal-qabatan hanga dandeessan tarreessaa.

Dhukkuboota maashaalee miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Qindoomina dhabuu maashaalee (muscular dystrophy): garee dhukkubootaa dhaalaan daddarbu ta'ee adeemsa keessatti:
 - tarkaanfachuu, liqimsuufi qindoomina dhabuu maashaalee fida.
 - dandeettii kottoonfanna maashaalee dhabamsiisa.
2. Dadhabbi maashaa (muscular fatigue): hojii cimaa ariitiifi boqonnaa malee yeroo hojjannu qaamni wantoota xuraawaafi summaawoo maashaa dadhabsiisuu danda'u omisha. Haa ta'u malee qaamni boqonnaa gahaa yoo argate xuraawaa kana ni dhabamsiisa.
3. Wal-harkisu maashaa (Muscle strain)- miidhama maashaa sababa garmalee harkifamuu yookiin tasa hammaan dhiifamuu irraa mudatuudha.

Gilgaala 4.2.

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Maashaaleen saffaa kanneen lafee irratti maxxananii argamaniidha.

2. Kottoonfannaan amala seelota hundaati.

II. Gaafilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Kanneen armaan gadii keessaa gosoota maashaalee sirna maashaa namsa keessatti hammataman hunda isaanii kan qabatee jiru kami?

- A. Maashaa lafee, maashaa injichaa fi maashaa saffaa
- B. Maashaa lallaafuu, maashaa onneefi maashaa saffaa
- C. Maashaa injichaa, maashaa saffaafi maashaa onnee
- D. Maashaa onnee, maashaa lafee fi maashaa injichaa

4. Maashaalee armaan gadii keessaa kan sa'aatii 24 boqonnaa malee hojjatu isa kami?

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| A. Maashaa injichaa | C. Maashaa saffaa |
| B. Maashaa onnee | D. Hunduu boqonnaa malee hojjatu |

5. Dhukkuboota armaan gadii keessaa kan sirna maashaa wajjiin wal-hidhata hin qabne isa kami?

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| A. Qindoomina dhabuu maashaa | C. Wal-harkisuu maashaa |
| B. Dadhabbi maashaa | D. Deebiin hin kennamane |

III. Gaafii armaan gadiitiif deebii gabaabaafi ifa ta'e ketti.

6. Dalagaalee sirna maashaa keessaa yoo xiqqaate sadii barreessi.

4.3 Sirna Lafee Guutuu Namaa

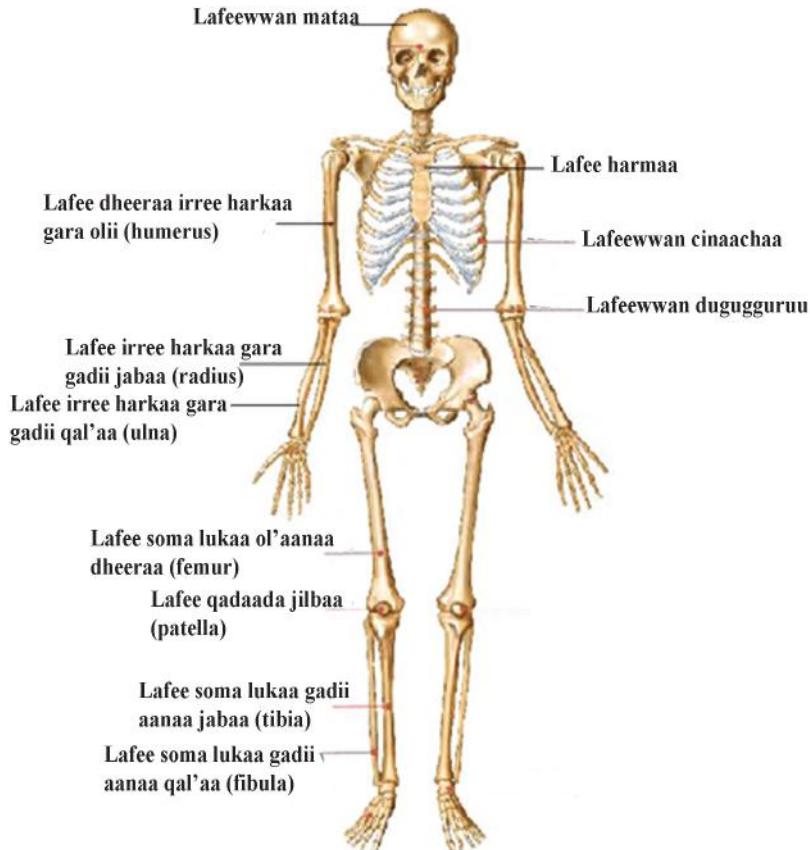
Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna lafee namsa addaan baafatta
- akkaataa buusaan itti hojjatu moodeela hojjachuun ni agarsiista
- dalagaawwan ijoo sirna lafee guutuu namsa ni addeessita
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna lafee namsa adda baasuun hiriyoota kee wajjiin ni mari'atta
- jirenya kee keessatti of-eegganno sirna lafee keetiif gootu ni ibsita.

4.3.1. Caasaalee Sirna Lafee Guutuu Namaa

Lubbuu qabeeyyiin hundi jirenya isanii haalaan gaggeessuuf utubamuufi socho'uutu isaan irra jiraata. Sochiin lubbuu qabeeyyii karaalee adda addaa qaamolee garagaraatti fayyadamuun raawwata. Sirni lafee guutuu namsa sochiilee garagaraa gaggeessuuf fayyada. Akka waliigalaatti sirni kun tishuulee lallaafoufi qaamolee gurguddoo kan utubu, balaa irraa ittisu, boca qaama keenyaa eeguufi dhaabbii qajeeloo akka qabaannu kan taasisuudha.



Fakkii 4.6: Caasaalee sirna lafee guutuu nama

Gocha 4.7

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Saayinsiin waa'ee lafee qo'atu maal jedhama?
2. Chaartii yookiin moodeela sirna lafee barsiisaan/ttu keessan isinitti agarsiisu/ttu irratti hundaa'uun caasaalee sirna lafee keessaa lakkofsa isaanii wajjiin hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.

Lafeewwan gurguddaa sirna lafee guutuu namaa ijaaran

Lafeewwan kan akka lafee mataa, lafee qomaa, lafee dugugguruu, lafeewwan gatiittii, lafee harkaafi lafeen lukaa isaan gurguddoo sirna lafee ijaaraniidha (fakkii 4.6 ilaali).

Lafeewwan mataa: lakkofsaan 29 yommuu ta'an lafeewwan buqqee sammuufi fuulaa hammata.

Lafeewwan cinaachaa: karaa fuulduraatiin lafee harmaatti yommuu qabatan karaa duuba irraan immoo lafee dugugguruu irratti qabatu. lakkofsi isaanii cimdi 12.

Lafee harmaa: lakkofsaan lafee tokko qofa ta'ee gidduu qomaatti kan argamuufi lafeewwan cinaachaa ofirratti qabatuudha.

Lafeewwan dugugguruu: karaa duuba qaamaatiin dhuma lafee mataa irraa ka'uun hanga lafee mo'ootti gadi diriiree argamuudha.

Lafeewwan harka keessatti argaman: lafeewwan ijoo; lafee dheeraa irree harkaa gara olii (humerus), lafee irree gara gadii jabaa (radius)fi qal'aa (ulna) hammata.

Lafeewwan gatiittii: gatiittii tokko irratti (isa bitaa yookiin mirgaatti) lafee qonyee tokko kan lafee irree oliitiin wal-qabateefi lafee ceekuu tokkotu argamu.

Lafeewwan luka keessatti argaman: lafeewwan ijoo; lafee soma lukaa ol'aanaa dheeraa (femur), soma lukaa gadii aanaa jabaa (tibia)fi qal'aa (fibula) hammata.

Lafeewwan mo'oo: lafeewwan lama mudhii gadi irratti argaman ta'anii, lafeen tokko lafee soma lukaa ol'aanaa tokkoon wal-qabata.

Lakkofsa lafee umrii yeroo daa'imummaafi ga'eessummaa

Baay'inni lafee yeroo daa'imummaa fi ga'eessummaa garaagarummaa qabaa? Qaba taanaan sadarkaa umrii kam keessa jiruutu caala? Maaliif sitti fakkaata?

Daa'imni yeroo dhalatu/ttu lafeewwan hamma 300 qaba/di. Haa ta'u malee, yeroo guddachaa deeman lakkofsi lafee hir'achaa deemuun sadarkaa ga'eessummaatti lafeewwan 206 ta'u. Sababni isaas iddoowwan muraasatti lafeewwan lamaafi lamaa ol walitti dhiyaatanii jiran adeemsaan walqabachuun lafee tokkotti waan deebi'aniif. Fakkeenyaaaf, umrii daa'imummaatti lakkofsi lafeewwan dugugguruu 33 yommuu ta'an, yeroo ga'eessummaatti garuu 26 qofa ta'u.

Buusaawan/Mitikaawwan

1. *Buusaan maali? qaama keessatti iddo argama isaa agarsiisi*
2. *Faayidaa buusaan qaamaaf qabu maali?*

Buusaan bakka lafeewwan lama yookiin lamaa ol itti wal-qabataniidha. Buusaan faayidaawwan armaan gadii qaba. Isaanis:

- a. lafeewwan walitti qabsiisuu
- b. bakka lafeewwan wal-qabatan gidduutti rigatni akka hin uumamne ittisu
- c. lafeewwan wal-qabatan yeroo socho'anitti iddo isaanii akka gadi hin lakkifneef ittisu.

Gosoota buusaawanii

Bakka sochiin lafeewwanii jirutti buusaan ni jira. Garuu bakka buusaan jiru hundatti sochiin lafeewwanii jira jechuun hin danda'amu. Socho'uufi socho'uu dhabuu isaanii irratti hundaa'uun buusaawan bakka lamatti qoodamu. Isaanis: kanneen hin **sochooneefi socho'aniidha**.

- a. buusaawan hin sochoonee: gonkumaa sochii hin taasisan. Fakkeenyaaaf, buusaawan lafee fuulaafi lafee buqqee mataa.
- b. buusaawan socho'an: sadarkaa sochii taasisan irratti hundaa'uun iddo garagaraati qoodamu. Isaanis:
 - ❖ **Buusaa diriiraa (gliding joints):** buusaa sochii lafeen tokko lafee biroo irra mucucaachuun taasisu deegarudhaa. Fakkeenyaaaf, buusaa dugugguruu keessaa dugdi akka oliifi gadi jedhu taasisu, buusaa koronyoofi lafeelee lakkuu keessaa.

- ❖ **Buusaa wal-qabsiistuu (hinge joints):** lafee akkuma wal-qabsiistuu cufaa balbalaatti kallattii tokkoon fuul-duratti yookiin booddeetti akka socho'uu deegarudha. Fakkeenyaaaf, buusaawan ciqilee, jilbaafi qubaa.
- ❖ **Buusaa Piivootii:** sochii lafeen tokko lafee biroo irra akk naanna'uun gargaarudha. Fakkeenyaaaf, sochii mormaa.
- ❖ **Buusaa kubbaafi holqa (ball & socket):** buusaan kubbaafi holqaa akkuma maqaa isaa fiijee tokkoon boca kubbaa fakkaatu fiijee biraa holqa fakkaatutti seenuu socho'udha. Bifa geengootiin kallattii hundaan socho'uu kan danda'uudha. Fakkeenyaaaf buusaawan mo'oofi gateettii.

Hojii Piroojaktii 4.1

Garee asiin dura hundeessitan irratti hundaa'uun gochaalee armaan gadii dalagaa.

Kaayyoo: Moodeela buusaa tolchuu

Wantoota barbaachisan:

Kaartoonii yookiin waraqaa furdaa, murtuu (haaduu)fi haphee waraqaa (Scotch tape).

Akkaataa dalagamu

- Kaartoonii furdaa (50cm dheeratu) lama akka lafee bakka bu'uutti haadduun muruun qopheessaa.
- Fiixeewan muraa kaartoonii lamaa walitti dhiyeessuun (walitti maxxanuu hin qaban) haphee waraqatiin (scotch tap) walitti qabsiisaa.
- Kaartoonii (lafee) isa tokko minjaala irratti gadi qabuun isa biroo immoo oliifi gadi sochoosaa.

Gocha armaan olii irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadiif deebii kenni:

1. Iddoon haphee waraqaa maal bakka bu'a?
2. Buusaan tolchitan kun kan socho'u moo kan hin sochooneedha.?

4.3.2. Dalagaawan Sirna Lafee Guutuu Namaa

Gocha 4.8

Gareen quoduun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Dalagaal lafeewwan lukaa (lafee soma lukaa dheeraa, lafee jabaa lukaa gadi aanaafi lafee qal'aa lukaa gadi aanaa) fi lafee dugugguruu addeessaa.
2. Akka waliigalaatti dalagaal sirna lafee guutuu namaa tarreessaa.

Lafeewwan lukaa maashaawwanifi foon jilbaan oliifi gad jiran baadhachuun socho'u. Kana qofa otoo hin ta'in, qaamota nafaa baadhachuun iddoodhaa iddootti akka sochoonu gahee guddaa taphatu. Lafeen dugdaa lafeewwan cinaachaa cimdii 12 ofirratti qabachuun alatti ulfaatina qaamaa baadhachuun qaama utubee qaba.

Akka waliigalaatti sirni lafee guutuu dalagaalee ijoo armaan gadii raawwata.

1. Sochii: sochiin qaamaa kamiiyuu qindoomina sirnawwan lafeefi maashaatiin gaggeeffama.
2. Qaama utubuu: nafti namaan bu'uraan sirna lafee guutuutiin waan utubameef bocaafi dhaabbii murtaawaa qabaachuu danda'e.
3. Qaamota balaa irraa ittisu: kutaaleen qaamaa lallaafuu balaa hin dandeenye kanneen akka sammuu, ispaayinaal koordiifi sombi wal-duraa duubaan lafeewwan buqee mataa, dugugguruufi cinaachaatiin ittifamu.
4. Seelota dhiigaa omiishuu: seelonni dhiigaa dhuka lafee keessatti omiishamu.

4.3.3. Dhukkuboota Gurguddoo (Qindoomina Dhabuu) Sirna Lafee Guutuu Namaa

Gocha 4.9

Akkaata qabatama daree irratti hundaa'uun gareetti qindeessuun dhukkuboota yookiin balaawan sirna lafee guutuu namaan miidhuu danda'an irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota sirna lafee miidhan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Cabiinsa lafee (Fractures of bone)

Lafeen sababa maaliin cabuu danda'a?

Lafeen sababoota lamaatiin cabuu danda'a. Isaanis:

- a) Dhiibbaa fiizikaalaatiin (stress fracture): cabiinsi lafee sababa balaa tasaa kanneen akka tasa kufuu, lola keessatti miidhamuufi kan kana fakkaataniin mudachuu danda'a.
- b) Dhukkubootaan (pathologic fracture): cawweefi osti'ooporosisiitiin. Cawwee lafee dhukkuba seelonni lafee haala hin baratamneen garmalee wal-horuu irraa dhufuu dha. Kunis adeemsaan lafee cabiinsaaf saaxila.
2. Haphachuufi qal'achuu lafee (Osteoporosis): osti'ooporosisiin haala hin baratamneen qabiyyeewan lafee manca'aa deemuudha. Sababa Kanaan rukkinni lafee gadi bu'a, ni haphata, jabina dhaba, akkasumas cabiinsaaf saaxilamuu danda'a.
3. Iddoo buusaatti lafeen wal-gadhiisuu (Osteoarthritis): bakka buusaatti morgi fixee lafeewwanitti qabate irraa dhumuun yookiin cabuu irraa kan ka'e lafeen wal-gadhiisuudha.

Gilgaala 4.3

- I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.
 1. Lakkoofsi lafee yeroo daa'imummaa irra kan yeroo ga'eessummaatu caala.
 2. Lafeewwan cinaachaa gama tokkoon lafee dugugguruu irratti qabatu.

II. Gaafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

3. Caasaalee armaan gadii keessaa ijarsa sirna lafee keessatti gahee kan hin qabne kami?
 - A. Maashaa
 - C. Lafeewwn dugugguruu
 - B. Lafeewwan mataa
 - D. Hunduu deebiidha
4. Buusaawwan lafeewwanii ilaachisee kamtu sirrii miti?
 - A. Iddoo lafeewwan itti wal-qunnamaniidha
 - B. Lafeewwan walitti hidhaman carraa socho'uu qabaachuu danda'u
 - C. Bakka buusaan jirutti lafeewwan carraa socho'uu hin qaban
 - D. Hunduu deebii dha
5. Dhukkubni lafee sababa gar-malee wal-horuu seelotaan dhufu kami?
 - A. Haphachuufi qal'achuu lafee
 - C. Cawwee lafee
 - B. Osti'oo-artiritisii
 - D. Cabiinsa lafee

III. Gafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e barreessi

6. Dalagaawwan ijoo sirna lafee guutuu namaa keessaa yoo xiqqaate sadii barreessi.
7. Of-eeggannoo sirna lafee guutuu namaaf taasifamuu qabu ibsi.

4.4. Sirna Bullaa'insa Nyaataa**Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu****Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:**

- caasaalee gurguddoo sirna bullaa'insa nyaataa addaan baafatta;
- waa'ee peeristaalisii hubachuuf moodeela adeemsa peeristaalisii dalaguun agarsiista;
- gosoota adeemsa bullaa'insa nyaataa ni himta;
- adeemsa xuuxama nyaataa ni ibsita;
- dalagaawwan ijoo sirna bullaa'insa nyaataa ni addeessita;
- dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuu (disorder)fi miidhaawwan sirna bullaa'insa nyaataa adda baasuun hiriyoota kee wajjiin ni mari'atta;
- hubannoo waa'ee fayyummaa sirna bullaa'insa nyaataa irratti argatte bu'uureeffachuun dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataa irraa of-eeggatta.

4.4.1. Caasaalee Sirna Bullaa'insa Nyaataa

Nyaanni karaa afaniin gara keessatti fudhannu molekiyuloota gurguddoo irraa kan ijaarameedha. Molekiyuloonni gurguddoo kunniin bullaa'uun gara molekiyuloota xixiqqotti yoo jijiiraman malee qaamaaf faayidaa kennuu hin danda'an. Sirni bullaa'insa nyaataa; nyaata fudhachuu, bulleesuu fi xuuxamuu nyaataa of- keessatti hamata.

Hiika Jechootaa

Nyaata: Nyaanni wanta gara keessa qaamaatti fudhatamu ta'ee; anniisaafi ho'a kan kenuu, akkasumas qaama ijaaruufi dhibee garagaraa qaama irraa ittisuudha.

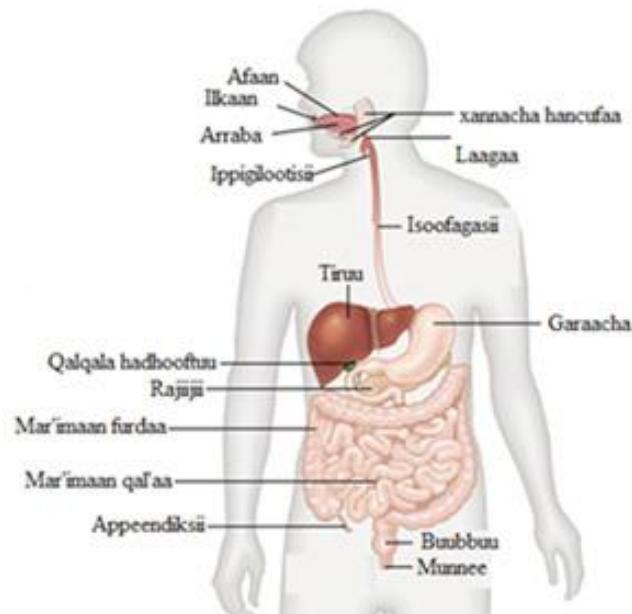
Inzaayimii: kompaawundii yookiin keemikaala pirootinii lubbuu qabeeyyi keessaa burqu irraa kan omishamu ta'ee adeemsaa nyaata bulleessuu keessatti kan jijiirama keemikaalaa fiduudha.

Gocha 4.10

Haala qabatamaa daree irratti hundaa'aati gareetti qoodamuun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attanii booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Chaartii yookiin moodeela sirna bullaa'insa nyaataa barsiisaan/ttuun keessan isiniti agarsiisu/ttu fayyadamuun kutaalee sirna bullaa'insa nyaataa hanga dandeessan waraqaa irratti tarreessaa.
2. Moodeela yookiin fakkii ilkaanii barsiisaan/ttuun keessan isiniti agarsiisu/ttu fayyadamuun gosootaafi lakkoofsa ilkaanii irratti mari'adhaa.

Sirni bulaa'insa nyaataa jalqabaa hanga dhumaatti ujummoo keessi isaa banamaa ta'e kan qabu yommuu ta'u, innis wal-duraa duubaan caasaalee afan, isoofagasi, garaacha, mar'imaan qal'aa, mar'imaan furdaa, buubbuifi qaawwa munnee of-keessatti qabata (Fakkii 4.7 ilaali). Nyaanni afaniin seene afan keessatti bulaa'uu eegaluun sadarkaa sadarkaan adeemsaa bullaa'insaa keessa darbuun bu'aan bullaa'insaa mar'immaan qal'aa keessatti xuuxamuu. Kannen hinbullooneefi hinfayyadne garuu bishaan karaa mar'immaan furdaa keessaa xuuxamuun qaawwa munneen gara alaatti dhabamsiisama.



Fakkii 4.7 Caasaalee sirma bullaa'insa nyaataa

Gosootaafi lakkofsa ilkaanii

Gosoota ilkaanii

Ilkaan qaamolee gargaartotaa sirna bullaa'insa nyaataa keessaa isa tokkoodha. Bocaafi dalagaan ilkaan namaa gosa nyaataa nyaannu wajjiin wal-simataadha. Haala kanaan namni ilkaan gosa 4 qaba (fakkii 4.8 ilaali). Isaanis:

- ☞ **Ilkaan duree:** ilkaan fuul-duree fixee murtuu fakkaatu qabu, nyaata ciniinuufi muruuf gargaaruudha
- ☞ **Qarriffaa:** ilkaan dureetti aanee kan argamu ta'ee fixee qaramaa kan qabuufi nyaata tarasaasuufi uruuf ooluudha.
- ☞ **A'oo (adaadee):** ilkaan cinaa qarriffaatti aanee argamu, nyaata bulleessuuf ooluudha.
- ☞ **Daadee:** ilkaan gara duuba dhumaatti argamu, caccabsuufi bulleessuuf ooluudha.



Fakkii 4.8: Gosootaafi lakkofsa ilkaanii

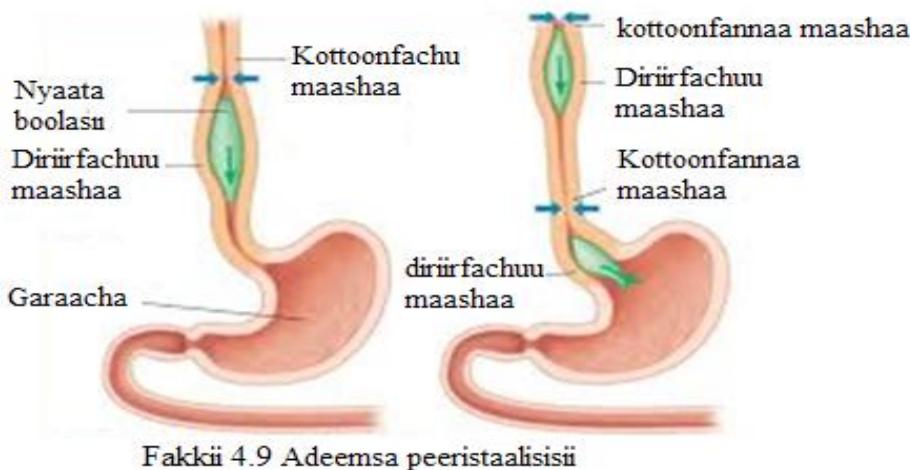
Lakkofsa ilkaanii

Gubbaan gar-tokkee a'amaa ilkaan duree 2, qarriffa 1, a'oo 2fi daadee 3 qaba. Haaluma wal-fakkaatuun gar-tokkeen aa'amni jalaas ilkaan duree 2, qarriffa 1, adaadee 2fi daadee 3 dha. Isa adda addatti ibsame kana tartiibuma gubbaafi jalaatiin yeroo bakka tokkotti dhufu, $\frac{2123}{2123}$ ta'a. Ida'amni lakkofsa ilkaan gar tokkee a'amaa walitti $\frac{8}{8} = 16$ yommuu ta'u, waliigalli lakkofsa ilkaanii nama ga'eessaa immoo $16 \times 2 = 32$ ta'a. Tooftaan lakkofsaafi gosa ilkaanii haala kanaan gabaabsuun ibsamu kun **Foormulaa ilkaanii** jedhama. Foormulaan kun lakkofsaafi gosti ilkaan namaa a'amaa gubbaafi jalaatti wal-fakkaataa ta'u agarsiisa.

Nyaanni afaniin seene tooftaa maaliitin socho'ee dhuma ujummoo bullaa'insatti gaha jettee yaadda?

Nyaanni afaan keesatti hanga tokko bullaa'ee boca kubbaa fakkaatu qabaachuuun (boolasiitti) erga jijiiramee booda liqinfama. Nyaanni liqinfame kun adeemsa kottoonfachuufi diriiruu maashaalee saffaan ujummoo nyaataa keessaa hanga dhuma ujummootti akka socho'u taasisama.

Adeemsi kun Peeristaalisii jedhama (fakkii 4.9 ilaali).



Hojii Pirojaktii 4.2

Akkaata qabatama mana barumsatti barattoota gareen qindeessuun gocha armaan gadii dalagaa.

Kaayyoo: Akkaataa nyaanni ujummoo nyaataa keessa adeemu hubachuu.

Wantoota barbaachisan:

Ujummoo pilaastikaa lallaafaa fiijee lamaaniin banaa ta'ee 0.5m-1m dheeratuufi muraa dinnicha affeelame

Akkaataa dalagamu:

1. Muraa dinnichaa affeelame ujummoo pilaastikaatti afaan gama tokkoon itti dhiibuun seensisuu
2. Iddoo battala kutaa ujummoo dinnichaa duubatti jiru quba keessan lamaan gidduutti galchuun muraa dinnichaaa sana gara fuulduratti dhiibuu yaalaa.
3. Gochaa kana hanga dinnichi socho'ee walakkaa dheerina ujummichaa gahuutti itti fuufaa.

Gaafii:

1. Haalli quba keessaniin muraa dinichaa dhiibdan sun sirna bullaa'insa nyaataa keessatti gocha maaliin wal-fakkaata?
2. Yeroo qubaan dhiibdan bal'inni ujummoo nyaataan (dinnichaan) duraafi boodatti jiru maal fakkaata? Ni dhiphata moo ni bal'ata? Jechoota "kottoonfachuufi diriiruu" jedhamu ibsuuf yaalaa.

Tiruufi rajijiin bullaa'insa nyaataa keessatti gahee maal qabu?

Tiruufi rajijiin qaamolee ujummoo bullaa'insa nyaataa waliiin hariiroo qabu. Keemikaalota bullaa'insa nyaataaf ta'u maddisiisuun gara ujummoo soorataatti gadi lakkisu. Kanaaf, bullaa'insa nyaataa keessatti gahee guddaa taphatu.

Adeemsa bullaa'insa nyaataa

Nyaata nyaatamu keessatti wantoota kanneen qaamaaf faayidaa kennan dhangaalee nyaataa jedhamu. Dhangaaleen kunniin kaarboohayidireetii, pirootiinii, lippiidii, vaayitaamiinii, albuudaafi bishaan. Kanneen keessaa isaan sadan duraa bullaa'uun qaamaaf anniisaa gadi-lakkisu. Kannen hafan garuu hammaan baayyee xixiqqa waan ta'aniif bullaa'insi isaan hin barbaachisu.

Bullaa'insi nyaataa, caasaalee bullaa'insaa keessatti adeemsa lamaan gaggeeffama. Isaanis: bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaafi keemikaalaati.

Bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa: adeemsa bullaa'insaa keessatti nyaanni amalli bu'urri uumama isaa otoo hin jijjiiramin qaamolee sirna bullaa'insatiin hammi isaa akka xixiqqaatu godhama. Haalli kun bullaaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa jedhama. Nyaanni hammaan gurguddaa ta'an afaan keessatti gargaarsa ilkaaniifi arrabaatiin caccabuun adeemsa **bullaa'insa nyaataa fiizikaalaa afaan keessaati**. Nyaanni liqimfamee garaacha gahe, dhangala'oowwan garaachaa wajjiin gargaarsa sochii maashaalee garaachaatiin walitti makamuun bulbulama yookiin bullaa'a. Adeemsi kun **bullaa'insa nyaataa fiizikaalaa garaacha keessaa** jedhama. Haaluma wal-fakkaatuun nyaanni mar'imaan qal'aa keessatti, dhangala'oo hadhoftuu tiruu keessaa maddeen walitti makama. Hadhoftuuun kunis nyaata coomaa cicciruun **bullaa'insa nyaataa adeemsa fiizikaalaa mar'imaan qal'aa keessatti** gaggeessa.

Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa: nyaanni adeemsa fiizikaalaatiin erga bullaa'een boodatti bullaa'insa keemikaalaatti darba. Kunis gocha inzaayimoota jedhamaniin gaggeeffama. Inzaayimoonni xanachoota adda addaa irraa maddan ujummoolee soorataa afaan, garaachaafi mar'imaan qal'aa keessaatti bullaa'insi nyaataa akka saffisu gargaaru. Dabalataan inzaayimoonni rajijiijii keessaa maddanii karaa ujummoo rajijiitiin gara mar'imaan qal'aatti dhangala'uun nyaata bulleessuu keessatti hirmaatanis ni jiru. Adeemsi bullaa'insa nyaataa mar'imaan qal'aa keessatti xumurama.

a. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa afaan keessaa

Afaan keessatti nyaanni gosa kamuu adeemsa fiizikaalaatiin bullaa'us, adeemsa keemikaalaatiin garuu kaarboohayidireetii qofatu bullaa'a.

Nyaanni kaarboohayidireetii (istaarchii) inzaayimii amileesii hancufaa yookiin taayaaliinii jedhamuun maaltoositti (sukkaar-lameetti) geeddarama. Inzaayimiin kunis xanachoota hancufaa afaan keessa iddoo sadiitti argaman irraa madda. Nyaanni bullaa'insa isaa afaan keessatti xummuratee liqinfamu boca kubbaa qabata. Kunis **Boolasii** jedhama.

Istaarchii Amileesii hancufaa → Maaltoosii

b. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa garaacha keessaa

Boolasiin liqinfamee garaacha gahe dhangaalee nyaataa garagaraa of-keessaa qabaatus, pirootiinii qofatu adeemsa bullaa'insa keemikaalaa keessa dabra. Adeemsi keemikaalaa kunis, inzaayimoota

peepsiniifi reeniinii dhaaba garaachaa keessaa burqaniin gaggeeffama. Peepsiniin nyaata pirootiinii jajjabaa bulleessuun gara peptonitti yommuu geeddaru, reeniiniin immoo pirootiniin aannanii itituun peepsiniidhaan deebi'ee akka bullaa'u taasisa.

Pirootiinii Peepsinii → peepatoonii

Aannan Reeniini → itituu (pirootiinii jajjaboo)

Nyaanni garaacha keessa bullaa'insa isaa xummuratee mar'imaan qal'aatti dabruuf qophaa'e **kaayimii** jedhama.

c. Bullaa'insa nyaataa adeemsa keemikaalaa mar'imaan qal'aa keessaa

Gaafilee armaan gadii cimdiin ta'uun hojjadhaa.

1. Dhangaalee nyaataa bullaa'uu qaban keessaa hanga ammaatti (afaniifi garaacha keessatti) bullaa'insa keemikaalaa hin jalqabne kami?
2. Bullaa'insi nyaataa eessatti xumurama?
3. Bu'aan bullaa'insa nyaataa inni dhumaal maali?

Nyaanni afaniifi garaacha keessatti bullaa'aa ture hundi, adeemsa isaa itti fuufuun bullaa'isnsa isaa mar'imaan qal'aa keessatti xumurata. Haaluma kanaan nyaanni guutummaatti yoo bullaa'u, gara sadarkaa qaamaaf faayidaa kennuti geeddarama. Innis:

- **Kaarboohayidreetiin** (Fakkeenyaaaf, daabboo) gara sukkaar-tokkeetti (gulukoositti);
- **Pirootiiniin** (Fakkeenyaaaf, foon) gara amiinoo asiiditti;
- **Liippidoonni** (Fakkeenyaaaf, dhadhaa) gara faatii asiidiifi giliiseeroolitti jijiirama.

Dhangaan lippiidii (coomaafi zayita) mar'imaan qal'aa keessa erga hadhooftuun ciccirameen boodatti inzaayimii lippeesii jedhamuun gara faatii asiidiifi giliisarooliitti geeddarama.

Mar'imaan qal'aa keessa nyaanni inzaayimoota rajiiji keessaa burqanii mar'imaan qal'aatti dhangala'aniifi kanneen dhaaba mar'imaan qal'aa keessaa burqanii bullaa'u. Inzaayimoota kanneen keessaa isaan ijoon (muraasni) gabatee 4.1 keessatti ibsamani jiru.

Gabatee 4.1 Inzaayimoota muraasa mar’imaan qal’aa keessa dalagan

Iddoo madda inzaayimii	Maqaa inzaayimii	Dhangaa bullaa’u	Bu’aa bullaa’insaa
Rajiijii	Amileesii rajiijii	Istaarchii	Maaltoosii
	Tiraayipsiinii	Peepaayidii	Amiinoo asiidii
	Lippeesii	Lippiidii	Faatii asiidiifi giliisaroolii
Mar’imaan qal’aa	Maalteesii	Maaltoosii	Gulukoosiifi gulukoosii
	Sukreesii	Sukroosii	Gulukoosiifi firuktoosii
	Laakteesii	Laaktoosii	Gulukoosiifi gaalaaktoosii

Xuuxama nyaataa

Dhangaaleen nyaataa bullaa’insa isaanii mar’imaan qal’aa keessatti xummuratan: sukkaar-tokkee kanneen akka (gulukoosii, firuktoosiifi gaalaaktoosii), amiinoo asiidii, faatii asiidiifi giliisaroolii marimmaan qal’aa keessatti xuuxamu. Akkasumas, dhangaaleen hammaan xixiqqa ta’an bullaa’insa hin barbaadne kanneen akka viitaaminoota, albuudotaafi bishaan dabalatee marimmaan qal’aa keessatti xuuxamu.

Dhaabni mar’imaan qal’aa caasaalee qaql’oo bocaan quba harkaa fakkaataniifi xuuxama nyaataaf mijatoo ta’an kanneen viilaayii jedhaman of keessaa qaba. Viilaayiin of-keessaa ujummoolee gosa lama kanneen nyaata bullaa’e xuuxanii qaamotaaf geessan qaba. Fakkeenyaaaf, faatii asiidiifi giliisarooliin ujummoo **liimfii laaktiyaalii** jedhamaniin yommuu xuuxaman, dhangaaleen hafan kanneen akka gulukoosii, firuktoosii, gaalaaktoosiifi amiinoo asiidii immoo ujummoolee dhiigaa kaappilaroota jedhamaniin xuuxamu. Adeemsi kun xuuxama nyaataa jedhama. Gama biraatiin nyaanni osoo hin bullaa’in hafe gara mar’imaan furdaatti darbuun bishaan baay’inaan erga xuuxameen booda bifaa bobbaatiin karaa qaawwa munneetiin nafa keessaa dhabamsiifama.

4.4.2. Dalagaalee Sirna Bullaa’insa Nyaataa

Adeemsa bullaa’insa nyaataa keessatti dalagaalee raawwataman tarreessi

Walumaagalatti sirni bullaa’insaa keessatti dalagaalee sadarkaa afur qabuutu raawwatama.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Nyaata afaanitti fudhachuu | 3. Xuuxama nyaataa |
| 2. Nyaata bulleessuu | 4. Hagiinsa (xuraawaa dhabamsiisuu) |

4.4.3. Dhukkuboota yookiin qindoomina dhabuufi miidhaawwan sirna bullaa'insa nyaataa

Gocha 4.11

Garee hundeessuun qabxiilee armaan gadii irratti mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Namoonni tokko tokko fooliin afaan isaanii maaliif bada isinitti fakkaata? Haalli kun sIRRATTI akka hin mudanneef maal gochuu qabda?
2. Sababni dhukkuba ilkaanii maal? baakteeriyya wajjiin wal-qabataa?
3. Bobbaa yeroo dheeraaf of keessatti tursiisun rakkoo maal fida?
4. Dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataa wajjiin wal-qabatan hanga dandeessan tarreessaa? sababa isaanis ibsaa.

Dhukkuboota sirna bullaa'insa nyaataatiin wal-qabatan keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Gogiinsa garaa (constipation): haalli kun bobbaan goguu irraa kan ka'e yeroo dhabamsiisan rakkachuudha. Kunis sababa bobbaa mar'imaan furdaa keessa tursiisuun dhufuudha. Miidhaan dhukkuba kanaa yommuu ittan'an/miixatan qaawwi teessuu baqaquufi dhiita'uun kormommuu (hemorrhoids) fiduudha. Dhukkuba kana hir'isuuf nyaata faayibaroota qaban soorachuu, miirri bobbaan yeroo namatti dhagahamu dafanii deemuun dhabamsiisuu, bishaan baayinaan dhuguu.
2. Madaa'uu garaachaa (Peptic ulcer): dhukkubni kun dhaaba garaachaa madeessuun beekama. Sababonis asiidi garaacha keessaa burquufi gosa baakteeriyya dhukkuba kana fiduun faalamuu yookiin miidhamuudha. Dhukkuba kana irraa dandamachuuf mana yaala deemuun yaalamuu.
3. Garaa kaasaa: sababni dhukkuba kanaa nyaataafi dhugaatiin keenya paatojinoota garagaraatiin faalamuudha. Dhukkuba kana ittisuuf qulqullina dhuunfaafi naannoo keenya eeguun barbaachisaadha. Dabalataanis dhukkubsataan yeroon yaalamuufi bishaan gahaa dhuguutu isarra jiraata.
4. Dhukkuba ilkaanii: qulqullina ilkaan keenya eeguun baannaan, ilkaan shamuufi fooliin afaan keenyaas baduu danda'a. dhukkuba kana hambisuuf yeroo yeroon, keessumattu nyaata booda ilkaan ofii qulqulleessuu.
5. Cawwee garaachaa: dhukkuba seelonni garaachaa haala hin barbaachifneen baay'inaan wal-horuu irraa dhufuudha. Sababni wal-hormaata seelota kanaa ifatti kan beekamuu miti. Dhukkuba kana irraa dandamachuuf mana yaala deemuun yaalamuu

Gilgaala 4.4.

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Gogiinsi garaa sababa bobbaa yeroon dhabamsiisuu dhabuu irraa dhufa.
2. Bullaa'insi nyaataa adeemsi keemikaalaa bullaa'insa fiizikaalaa dursa.

II. Gaffilee armaan gadii qubee deebii sirrii ta'e filachuun deebisi.

3. Kanneen armaan gadii keessaa caasaalee sirna bullaa'insa nyaataa qabatee jiru kami?
 - A. Afaan, garaacha, mar'imaaniifi munnee
 - B. Tiraakiyaa, isoofagasi, rajiijiifi mar'imaan furdaa
 - C. Afaan, qoonqoo, tiraakiyaafi garaacha
 - D. Hunduu deebii dha
4. Dalagaa sirna bullaa'insa nyaataa kan ta'e kami,
 - A. Nyaata afaanitti fudhachuu
 - B. Xuraawaa dhabamsiisuu
 - C. Nyaata bulleessuu
 - D. Hunduu deebii dha
5. Dhukkubni sirna bullaa'insa nyaataa wajjiin **wal-hin** qabanne kami?
 - A. Garaa kaasaa
 - B. Gifira
 - C. Madaa'uu garaachaa
 - D. Gogiinsa garaa

III. Gaafilee armaan gadii deebii gabaabaa kenni.

6. Peeristaalisiin maal akka ta'e ibsi.
7. Dalagaalee caasaalee sirna bullaa'insaa nyaataa addeessi.
8. Fakkii caasaalee sirna bullaa'insa nyaataa kaasuun kutaalee tokkoon tokkoo isaanii xiyaan agrasiisuun maqaa isaanii barreessi.

4.5 Sirna Hargansuu Namaa

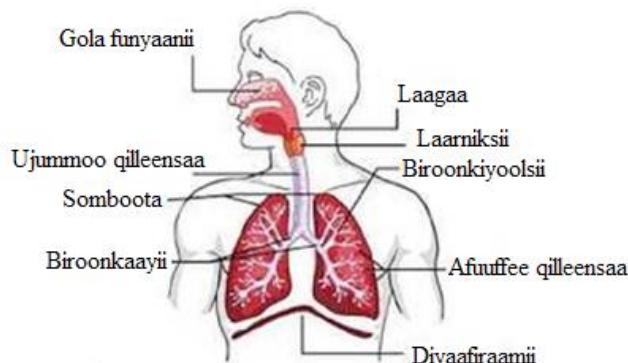
Gahumsa barachuu yoo xiqlaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddaa sirna hargansuu namaa adda baasta;
- dalagaawan ijoo sirna hargansuu namaa ni addeessita;
- bakka wal-jijiirraan qilleensaa itii raawwatamu ni himta;
- moodeela sombaa hojjachuun akkaataa qilleensi gara keessaafi alatti socho'u ni agarsiista;
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna hargansuu namaafi miidhaa isaanii adda baasuun hiriyoota kee ni addeessita.

4.5.1. Caasaalee Sirna Hargansuu

Sirni hargansuu qilleensa qulqulluu (oksijiinii hedduminaan of-keessaa qabu) gara keessaatti ol-fudhachuuqi qilleensa xuraawaa (kaarboondaayoksaayidii hedduminaan of-keessaa qabu) gara alaatti baasuun tajaajila.



Fakkii.4.10 Daandii qilleensaafi sombaa

Gocha 4.12

Akkaata qabatama bay'ina barattoota irratti hundaa'uun gareetti qindeessuun qabxiilee armaan gadiirratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Namni tokko hargansuu dhaabee daqiqaa hangamiif turuu danda'a? Kana irraa ka'uun hargansuun hangam faayidaa qabeessa jettanii yaaddu?
2. Fakkii yookiin chaartii barsiisaan/ttuun keessan isinii dhiheessan fayyadamuun caasaalee sirna hargansuu hunda tarreessaa. Achumarratti akkaataa qilleensi gara keessatti seenufi gara alaatti bahu walii agarsiisaa.

Caasaaleen sirna hargansuu qaawwota funyaanii, gola funyaanii, laagaa, saanduqa sagalee (laarniksii), ujummo qilleensaa (tiraakiyyaa)fi somboota lama yoo ta'an sombi biroonkaayii, biroonkiyoolsiiifi afuuffeewan qilleensaa (alviyoolaayii) of-keessatti hammata (fakkii 4.10 ilaali).

Qilleensi nuti hargannu qaawwota funyaaniin seenee ujummoolee hargansuu armaan gubbaatti tarreffaman keessa taruun hamma afuuffee qilleensaatti deema.

Oksijiiniin afuuffee qilleensaatti gahee jiru garam deema sitti fakkaata?

4.5.2. Dalagaawwan Sirna Hargansuu

Gocha 4.13

Gareetti qoodamuun qabxiilee armaan gadiirratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Naanno wanti ajaa'u tokko jiruutti yommuu dabartan yeroo baay'ee afaan moo funyaan keessan qabattu? Isa kamtu filatama? Sababa isaa wajjiin ibsaa.
2. Gahee rifeensawwan funyaan keessaa, qubeelaawwan morgaa ujummo qilleensaa irraafi akkasumas afuuffee qillensaa addeessaa.
3. Dalagaalee waliigalaa sirna hargansuu tarreessaa.

Sirni hargansuu qilleensa gara keessatti ol-fudhachuufi gara alaatti gadi baasuuf nugargaaruun alatti faayidaalee biroos qaba. Isaanis:

- Qilleensi qulqulluu somba akka gahu godha:** rifeensi funyaan keessatti argaman qilleensa alaa seenu keessaa dhukkeefi jarmoota calaluun hambisu.
- Sochii qilleensaa (hargansuu) dhaabbataa uuma:** qubeelaawwan morgaa ujummoo qilleensaa irra jiran ujummoon kun yeroo hunda banaa ta'ee akka turu eegu. Sababa kanaaf hargansuun gufanna malee adeemsifama.
- Oksijiinii qaamotaaf dhiheessa:** qilleensi erga somba gahe booda wal-jijiirraan qilleensaa afuuffeewwanqilleensaafijummooleedhiigaa(kaappilaroota)gidduuttiqaggeeffama. Haaluma kanaan oksijiini afuuffee qilleensa keessaa gara ujummoolee dhiigaatti (kaappilaroota) dabruun qaamotaaf raabsama.

Hojii piroojaktii 4.3

Beekumsa sirna hargansuu irratti argattan fayyadamuun, moodeela sombaa barnoota saayinsii waliigalaa kutaa 7^{ffaa} boqonnaa 1^{ffaa} keessatti hojjattanii turtan irra deebi'uun haala fooyya'aa ta'een hojjadha.

4.5.3. Dhukkuboota Gurguddoo Sirna Hargansuu

Gocha 4.14

Dhukkuboota sirna hargansuutiin wal-qabatan maal fa'a beekta? Deebii kee waraqaarratti erga tarreessitee booda barataa/tuu sicinaa jiru/ttu wajjiin mari'adhaa. Ergasii barattoota cimdii isinitti dhiyaatan wajjiin marii itti fuufaa. Dhuma irrattis garee isin fakkaatu biroo (miseensota 4 qabu) wajjiin waan hojjattan walitti qindeessuun dareef dhiheessaa.

- Asmi:** dhukkuba jeequmsa adeemsa hargansuu kan sababa alarjiifi kanneen biroon dhufuudha.
- Saayinasii (Sinusitis):** dhukkuba inflaameshiinii (sababa wal-nyaatinsa keemikaalaatiin diimachuu yookiin dhiita'uu qaamaa) mambireenii saayinasii uwwisee jiruudha. Saayinasiin iddo banaa naannoo holqa funyaaniin duuba agamuudha. Infilaameshiinii saayinasii kun paatojinoota dabalatee sababa garagaraatiin uumamuu danda'a.
- Infuleenzaa:** dhukkuba vaayirasii influweenzaan dhufu ta'ee funyaan, qoonqoofi somba faaluudha. Dhukkubni kun qilleensaan kan daddarbuufi mallattoolee dhukkuba qufaa wajjiin wal-fakkaatan agarsiisuu dha.
- Imfasiimaa (Emphysema):** dhukkuba bokokuu, dhiita'uufi ajajamuu dhabuu afuuffee qilleensaati.

Gilgaala 4.5

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sirna hargansuu keessatti qubeelaawwan morgaa caasaalee kanneen somba irratti argamaniidha.
2. Fayyummaa sirna hargansuutiif, afaaniin harganuu irra funyaaniin harganuutu filatama.

II. Gaafilee gaafatamaniif qabee deebii sirrii ta'e qabate filadhu.

3. Caasaaleen sirna hargansuu alaa gara keessaa tartiiba isaanii eeggatanii tarraa'an kami?
 - A. Funyaan, gola funyaanii, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba
 - B. Funyaan, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba
 - C. Laagaa, funyaan, ujummoo qilleensaafi somba
 - D. Funyaan, , isoofagasi, garaachaa fi somba.
4. Caasaalee armaan gadii keessaa inni tokko iddo wal-jijiirraan qilleensaa itti raawwatamuudha.

A. Qoonqoo	C. Afuuffee qilleensaa
B. Biroonkasii	D. Ujummoo qilleensaa
5. Dalagaa sirna hargansuu kan ta'e kami?
 - A. CO₂ qaama keessaa gara alaatti baasuu
 - B. Qilleensa diilalleessuun gara sombaatti erguu
 - C. Qilleensa qulqulleessee gara sombaatti erguu
 - D. A fi C'n deebii dha

III. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaaba kenni.

6. Faayidaa rifeensaafi mukasii funyaan keessaa barreessi.
7. Maalummaa dhukkuba asmii ibsi.
8. Fakkii sirna hargansuu namaa agarsiisu kaasuun qaamolee gurguddoo sirna hargansuu keessatti argaman barreessuun agarsiisi.

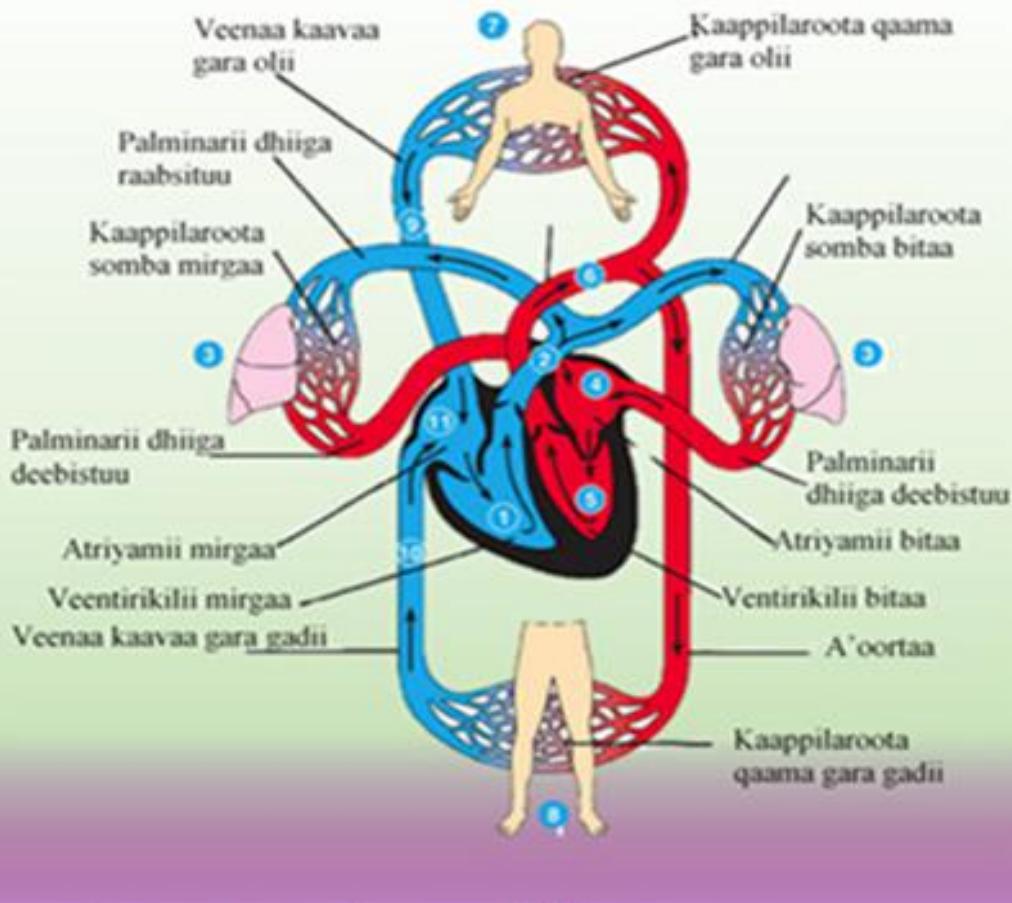
4.6. Sirna Marsaa Dhiigaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddaa sirna marsaa dhiigaa namaa adda baafatta;
- gosoota ujummoolee dhiigaa ni tarreessita;
- goloota onnee adda baafatta;
- qabiyyeewan dhiigaa ni tarreessita;
- dalagaawan ijoo sirna marsaa dhiigaa namaa ni addeessita;
- dhukkuboota gurguddoo yookiin qindoomina dhabuu sirna marsaa dhiigaa namaafi miidhaa isaanii adda baasuun hiriyota keetiif ni addeessita.

4.6.1. Caasaalee Sirna Marsaa Dhiigaa



Fakkii 4.11 sirna marsaa dhiigaa

Gocha 4.15

Akkaataa qabatama baay'ina barattoota irratti hundaa'uun gareetti quoduun qabxiilee armaan gadii irratti erga mari'attan boodatti waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Nama mataa dhukkubsatee mana yaalaa deeme tokkoof, ogeessi fayyaa qoratee qoricha karaa lilmootiin (siriinjii) harka isaa irratti waraanun kenneef. Dabalataan kiniinii (tablet) afaaniin erga itti kenne booda ni bayyannate. Qorichooni kunniin akkamitti mataa dhukkubsataa bira gahan jettanii yaaddu? Deebii keessan sirna marsaa dhiigaa wajjiin wal-qabsiisuuf yaalaa.
2. Chaartii yookiin fakkii barsiisaan/ttuun keessan isinitti agarsiisu/ttu irraa maqaa caasaalee sirna marsaa dhiigaa waraqaa irratti tarreessaa. Akkaataa marsaan dhiigaa qaama keessatti raawwatus walitti himaa.

Boqonnaa kana keessatti waayee dalagaalee sirna bullaa'insa nyaataafi sirna hargansuu barattee jirta. Sirnoonni lamaan kun wal-duraa duubaan nyaata bullaa'eefi oksijiinii qaamaaf raabasamuuf qophaa'e dhiheessu. Sirni marsaa dhiigaa immoo wantoota raabasamuuf qophaa'an kana tokkoon tokkoo seelotaaf geessa. Dalagaan kunis caasaalee ijoo sirna kanaa kan ta'an onnee, ujummoolee dhiigaafi dhiigaan raawwatama.

Onneen wiirtuu sirna marsaa dhiigaa ta'ee ujummoolee dhiigaa keessaan dhiiga seelotaaf raabsuudha. Dhiigni kun nyaata, oksijiiniifi wantoota biroo seelota qaamaa hundaaf dhiheessa.

Haaluma wal-fakkaatuun seelota kana irraa kaarboondaayooksaayidii fudhachuu ujummoolee dhiiga deebistuu keessaan gara onnee irraa ka'eetti deebi'a. Haalli kun marsaa itti fufinsa qabuun waan raawwatamuuf **Sirna Marsaa Dhiigaa** jedhama.

4.6.2. Caasaalee Ijoo Sirna Marsaa Dhiigaa

I. Onnee

Gocha 4.16

Akkaataa garee keessaniin moodeela yookiin fakkii onnee barsiisaan/ttuun isinii kenuu/tu ilaaluun gaafilee armaan gadii hojjadhaa. Waan mari'attan dareef dhiheessaa.

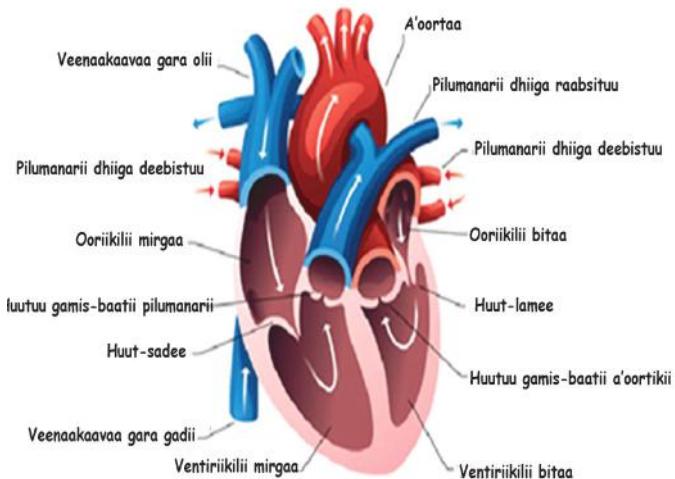
1. Onneen keessan hammamaha isinitti fakkaata?
2. Baay'ina goloota onnee daawwachuun qoradhaa. Goloota meeqa? Otoo onneen daqiqaa muraasaaf dhahanna dhaabe maaltu ta'a isinitti fakkaata?

Onneen nama tokkoo aboottee isaarra/isheerra kan hin caalle ta'ee maashaa jabaa kaardiyakii jedhamu irraa kan ijaarameedha. kanaaf onneen maashawaadha. Onneen qoma keessa somboota lamaan giduutti lafee harmaatiin gaditti gara bitaatti siiqee argama.

Onneen nomaal goloota afur qaba. Golooni gara olii lamaan ooriikiloota yommuu jedhaman isaan lamaan gara gadii immoo veentirikiloota jedhamu (fakkii 4.12 ilaali). Ooriikilooniifi veentirikilooni

deebi'anii tishuu maashawaa seetam jedhamuun bitaafi mirgatti qoodamu. Kana irratti hundaa'uun goloonni afran onnee dhiiga of-keessaa qaban wajjiin haala armaan gadiitiin ibsuun ni danda'ama.

- **Oriikilii/atriiyamii mirgaa:** dhiiga kaarboondaayooksaayidiin itti baay'ate geejjiba.
- **Ventiriikilii mirgaa:** dhiiga kaarboondaayooksaayidiin itti baay'ate geejjiba.
- **Oriikilii/atriiyamii bitaa:** dhiiga oksijiiniin itti baay'ate geejjiba.
- **Ventiriikilii bitaa:** dhiiga oksijiiniin itti baay'ate geejjiba.



Fakkii 4.12: caasaa onnee

Dhaabni veentirikilootaa dhaaba oorikilootaa caalaa furdaafi maashaalee jabaa qabu. Keessattuu veentirikiliin bitaa dhaaba baay'ee furdaafi maashaalee jabaa qabuudha. Sababni isaas dhiiga kutaalee qaama hundatti raabsuuf jecha waan baay'ee kottoonfatuuuf.

Onneen of-keessaa huutuwwan gosa lamaa qaba. Isaanis huutuu atriyoo-veentirikulaariifi gamis-baatiidha. Huutuun atriyoo-veentrkulaarii deebi'ee huut-sadeefi huut-lamee kan jedhaman gosa lama qaba. Huut-sdeen oorikiliifi veentirikilii mirgaa gidduutti kan argamu ta'ee yeroo veentirikiliin mirgaa kottoonfatutti dhiigni gara oriikilii mirgaatti akka hin deebine ittisa. Huut-lameen oriikiliifi veentirikilii bitaa gidduutti kan argamu yommuu ta'u yeroo veentirikiliin bitaa kottoonfatutti dhiigni gara orikilii bitaatti akka hin deebine ittisa. Huutuun gamis-baatii bu'uura a'oortaaifi pilumanarii artariitti kan argaman yommuu ta'u dhiigni akka boodaatti hin deebine ittisu.

Hojii piroojaktii 4.4

Garee miseensota shan qabuun gocha armaan gadii torbee tokko keessatti dalagaa.

- Iddoo hoolaan, yookiin horiin qalamutti deemaatii onnee bineelda qalame sana akka isinii kennan gaafadhaa (hayyamsiisaa)
- Onnee argattan dareetti fiduun gubbaafi keessa isaa bishaaniifi saamunaan sirriitti dhiqaa
- Kutaalee onnee sakatta'uun, walitti agarsiisaa. Yaadannos qabadhaa
- Daree keessaniif kutaalee onnee hundaa sirriitti agarsiisa. Maqaalee isaanis ibsaa.

II. Ujummoolee dhiigaa

Gocha 4.17

Garee miseensota shan qabuun chaartii ujummoolee dhiigaa barsiisaan/ttuun isintti agrsiisan irraa gochaalee armaan gadii hojjadhaa.

Gosoota ujummoolee dhiigaa, dalagaa isaaniifi kallattii dhiiga itti geejjiban irratti marii gaggeessuun daree keessaniif dhiyeessaa.

Ujummoolee dhiigaa gosa saditu jiru. Isaanis: ujummoolee dhiiga raabsan, dhiiga deebisanifi kaappilaroota (Gabatee 4.2 ilaali).

Gabatee 4.2 Ujummoolee dhiigaafi amaloota isaanii

Amaloota Ujummoolee Dhiiga	Ujummoolee dhiiga raabsan	Ujummoolee dhiiga deebisan	Ujummoolee Kaappilarootaa
Kallattii dhiiga itti geejjiban	Onnee irraa gara qaamotaatti	Qaamota irraa gara onneetti	Ujummoo dhiiga raabsituu irraa gara Ujummoo dhiiga deebistuutti
Haala dhaaba ujummoolee	Furdaafi kan dhiifamuu danda'aniidha	Haphiifi baay'ee hin dhiifamneedha	Baay'ee haphii
Dalagaa isaanii	Ujummoo dhiiga raabsituu Pilumanarii irraan kan hafe hundi isaanii dhiiga O ₂ niin badhaadhe geejjibu	Ujummoo dhiiga deebistuu Pilumanarii irraan kan hafe hundi isaanii dhiiga CO ₂ n itti baay'ate geejjibu	O ₂ , CO ₂ , nyaata bullaa'eefi kanneen biroo dhiigaafi tishuu gidduutti akka wal-jijiiran godhu.
Dhiibbaa dhiigaa	Ol aanaa	Xiqqaa	Baay'ee gadi bu'aa
Saffisa yaa'uu dhiigaa	Ariifataa	Suutawaa	Baay'ee suuta

III. Dhiiga

Gocha 4.18

Garee miseensota shan qabuun gaafilee armaan gadii erga hojjatan boodatti waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Hamma dhiigaa nama ga'eessa tokko keessaa tilmaamaa (Litiraan)
2. Qabiyyeyewwan dhiigaafi ga'ee isaanii ibsaa.

Dhiigni qabiyyeyewwan gurguddoo **lama qaba**. Isaanis: pilaazmaafi seelota dhiigaati.

A. Pilaazmaa: qabiyee dhangala'oo ta'ee bishaan, nyaata bullaa'eefi kanneen biroo of keessatti qabata.

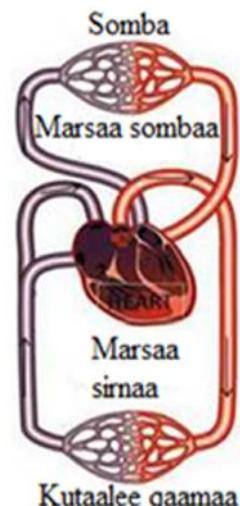
B. Seelota dhiigaa: qabiyyeewwan jajjaboo ta'anii seelonni dhiigaa sadan (Seelota dhiigaa adii, seelota dhiigaa diimaafi pilaatileetota) kan keessatti hammatamanii dha. (Gabatee 4.3 ilaali).

Gabatee 4.3 Gosoota seelota dhiigaafi amaloota isaanii

Haala seelota dhiigaa	Seelota Dhiigaa Diimaa	Seelota Dhiigaa Adii	Pilaatileetota
Dalagaa	O ₂ geejjibu	Dhukkuba qaama irraa ittisu	Dhiiga kantarsu
Hamma	8-12µm	Lamaanuu ni caalu (8-17µm)	2-4µm
Boca	Baayikonkeevii	jijiiramaa	Luggee
Umrii	Guyyoota 120	Guyyoota muraasa hanga waggoottaa	Guyyoota 5-9
Baay'ina	5,000,000/mm ³	7000/mm ³	250,000 mm ³
Halluu	Diimaa	Halluu dhabeessa	Halluu dhabeessa

Akkaataa Marsaa Dhiigaa

Dhiigni kaarbondaayoksaayidii hedduuminaan qabate kutaalee qaamaa adda addaa irraa karaa ujummoo guddicha dhiiga deebistuuu (veenaa kaavaa) irraan kutaa onnee oorokili mirgaatti seena. Oorokili mirgaa keessaa immoo gara veentiriikili mirgaa seena. Veentiriikili mirgaa iraa karaa ujummoo dhiiga raabsituu pilumanariitiin somba gaha. Somba keessatti CO₂ baasuunfi O₂ nii fudhachuun ujummoo dhiiga deebistuu pilumanarii keessaan kutaa onnee oorikili bitaatti seena, achiis veentiriikili bitaatti yaa'a. Itti fuufunis veentiriikili bitaa keessaa ujummoo guddicha dhiiga raabsituutti (a'oortaatti) darba. Dhiigni a'oortaa irraa adeemsaan kaappilaroota dhiigaatti darbuun kutaalee qaama keenyaa hundatti raabsama. Kaappilaroonni kutaalee qaamotaaf O₂ nii kenuun CO₂ fi xuraawaa adda addaa immoo irraa fudhatu. Dhiigni kaapilaroota keessaa kun ujummoolee dhiiga deebistuu keessaan darbee veenaa kaavaatti deebi'uun marsaa isaa itti fuufa. Adeemsi waliigalaa kun **Marsaa Dhiigaa** jedhama.

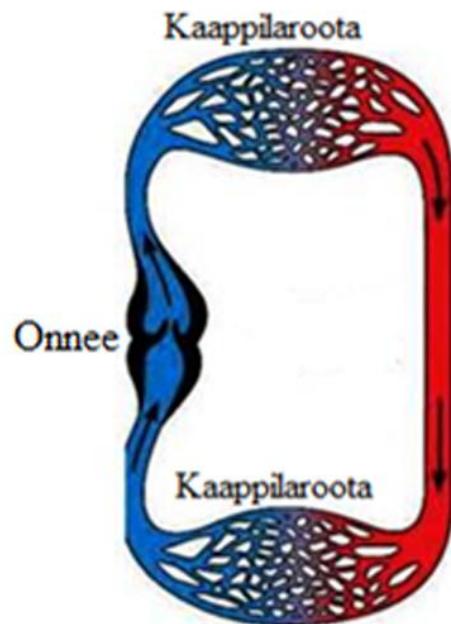


Fakkii 4.13: Sirna marsaa dhiigaa dachaa

Akka waliigalaatti marsaan dhiigaa gosa lamatu jiru. Isaanis; Marsaa dhiigaa dachaafi qeenxee dha. Marsaa dhiigaa dachaa keessatti dhiigni marsaa tokko keessatti yeroo lama onnee keessa darba. Kanaaf, marsaa dhiigaa kana feezii lamatti gargara baasuun ni danda'ama. Kunis marsaa pilumanarii/ sombaafi marsaa sirnaa ti. Marsaan pilumanarii onneefi somba gidduutti kan gaggeeffamu yammuu ta'u marsaan sirnaa immoo onneefi qaamota adda addaa gidduutti gaggeeffama (fakii 4.13 ilaali).

Amfibiyaaanotni, reeppitaayilootni, allaattotaafi namni marsaa dhiigaa dachaa qabu.

Marsaa qeenxee keessatti dhiigni marsaa tokko keessatti al-tokko qofa onnee keessa dabra (fakkii 4.14 ilaali). Binneeldota akka qurxummii kanneen somba hin qabne keessatti dhiigni onnee (abbaa gola lamaa qofa) irraa ujummo dhiiga raabsituu keessaan gara giili deemuun O₂ fudhatee achumaan gara qaamota adda addaatti adeema. Qaamotaaf O₂ raabsuun, CO₂ immoo irraa fudhachuun karaa ujummo dhiiga deebistuttiin onneetti deebi'a. Kun marsaa dhiigaa qeenxee dha.



Fakkii 4.14: Sirna marsaa dhiigaa qeenxee

4.6.3. Dalagaalee Sirna Marsaa Dhiigaa

Gocha 4.19

Garee keessaniin qabxiilee armaan gadiirratti hojjadhaa. Waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Marsaa dhiigaa keessatti gaheen onnee, ujummoolee dhiigaafi gosoota dhiigaa sadan maal?
2. Akka waliigalaatti dalagaalee sirna marsaa dhiigaatiin raawwataman tarreessaa.

Sirni marsaa dhiigaa dalagaalee armaan gadii raawwata.

1. Oksijiinii qaama keessatti geejjibuu: seelota dhiiga diimaatiin raawwatama.
2. Dhangaalee nyaataa qama keessatti geejjibuu: pilaazimaa dhiigaatiin raawwatama.
3. Qaama irraa dhukkuba ittisuu: seelota dhiiga adiitiin raawwatama.
4. Dhiiga kantarsuun dhiigaa akka hin dhangalaane ittisuu: pilaatileetotaan raawwatama.

4.6.4. Dhukkuboota gurguddoo Sirna marsaa dhiigaa

Gocha 4.20

Garee miseensota shan qabuun waayee dhukkuboota sirna marsaa dhiigaa wajjiin wal-qabatan irratti erga mari'attan booda waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Dhukkubootni sirna marsaa dhiigaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Dhiibbaa dhiigaa olaanaa: dhiibbaan dhiigni dhaaba ujummo keessa yaa'u irratti godhu **dhiibbaa dhiigaa** jedhama. Dhiibbaan kun hammaa ol yoo ta'u dhukkuba **dhiibbaa dhiigaa**

olaanaa jedhamu fida. Sababoонни isaa baay'ee ta'anis nyaata coomaa baay'inaan fudhachuufi sochii qaамaa gochuun dadhabuun isaan beekamoo dha.

2. Dhukkuba seelonnii sammuu dhiiga argachuu dhabuu irraa dhufu (Strokes): ujummooleen dhiigaa sammuu keessaa balaan cituu yoo isaan mudate, seelotni sammuu sababoota dhiiga dhabuuufi dhiigni irratti dhangalaa'uu irraa kan ka'e hojii isaanii ni dhaabu. Karaa biraatiin sababa cufamuu ujummoolee dhiigaatiin seelonnii nyaataafi oksijiini dhabuun miidhamuu danda'u.
3. Dhukkuba cufamuu ujummoolee dhiigaa onneetiin dhufu (*heart attack*): ujummooleen dhiigaa onnee keessaa tasa cufamuun mudatuu dha.

Gilgaala 4.6.

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Ujummoolee dhiigaa keessaa *kaappilariin* hunda irra haphii ta'ee dha.
2. Ujummooleen dhiigaa deebistuuun, dhiiga oksijiiniin badhaadhe geejjibaniidha.

II. Gaafilee gaafatamaniif qabee deebii sirrii ta'e qabate filadhu.

3. Caasaalee sirna marsaa dhiigaa keessaa akka daandii geejjibaatitti tajaajilu kami?
 - A. Onnee
 - B. dhiiga
 - C. ujummoolee dhiigaa
 - D. pilaazimaa
4. Goloota onnee afraan keessaa isaan lamaan gara gadiitti argaman adda baasi
 - A. Oorikili mirgaafi oorikili bitaa
 - B. Veentirikili mirgaafi veentirikili bitaa
 - C. Oorikili bitaafi veentirikili mirgaa
 - D. veentirikili mirgaafi oorikili mirgaa

5. Kanneen armaan gadii keessaa dalagaa isaa wajjiin kan wal-simu kami?
 - A. Seelii dhiiga diimaa - oksijiini geejjibuu
 - B. Seelii dhiiga adii - dhukkuba ittisuu
 - C. Pilaazmaa - nyaata geejjibuu
 - D. hunduu wal-sima

III. Gaafilee armaan gadii akkaataa gafatamteen deebisi.

6. Qaamolee sadan sirna marsaa dhiigaa ijaaran barreessi.
7. Carraa dhukkuboota sirna marsaa dhiigaatiin qabamuu xiqqessuuf haalli nyaata keenya maal ta'uu qaba jettee yaadda? Ilaalcha kee barreessi.

4.7. Sirna Wal-Hormaataa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate goonfatamuu qabu

Adeemsaafi xummura barnoota mata-duree kanaatti:

- caasaalee gurguddoo sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii adda baasta;
- kutaalee sirna wal-hormaataa dubartiifi dhiiraa fakkiin ni agarsiista;
- amaloota saal- duraafi lammeessoo kan dhiiraafi dubartii addaan ni baasta;
- dalagaalee ijoo sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii ni addeessita;
- yaad-rimee laguufi marsaa laguu ni ibsita;
- dhukkuboota yookiin mudoowwan adda addaa sirna walhormaata namaa waliin walqabatan adda baasuun ni ibsita.

4.7.1. Caasaalee Gurguddoo Sirna Wal-hormaata Namaafi Dalagaa Isaanii

Gocha: 4.21

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Bu'aan wal-hormaanni dhala namaafi orgaanizimoota biroof qabu maali?
2. Orgaanizimootni wal-hormaata otoo dhaaban maaltu ta'a jettanii yaaddu?

Sirni wal-hormaataa adeemsa lubbuu qabeeyyin hundinuu ilmaan haaraa yookiin fakkaattii isaanii bakka ofii ittiin buusaniidha. Orgaanizimmooni kamiiyuu sanyiin isaanii lafa irraa akka hin badneefi ilmoo isaan fakkaatu argachuuf wal-horuu qabu.

Amaloota saala-duraafi lammeessoo

1. Garaagarummaan amaloota saal-duraafi lammeessoo maali?
2. Dubartiin takka battala deesseetti shamarree yookiin dhiira dahuu ishee maaliin adda baasta?

Namni yommu dhalatu qaamota hormaataa murtaawaa wajjiin dhalata. Qaamonni hormaataa nama waliin dhalatan kun **amaloota mallattoolee saal-duraa** jedhamu. Qaamota kana keessaa isaan gurguddoon:

Dhiirri: cidhaan cimdii, galmeed cidhaaniifi tuffee waliin dhalata.

Dubartiin: gadaamessa, oovaarii cimdiifi buquushaa wajjiin dhalatti.

Sadarkaa qaamonni wal-hormaataa guutummaatti bilchaataniifi guddatanii wal-hormaataaf gahaa ta'an **sadarkaa saalfattoo** jedhama. Sadarkaa saalfattootti jijiirama amalaafi qaamaatu saala lachuu irratti mul'ata. Jijiiramni kunis **amaloota mallattoolee saal-lammeessoo** jedhamu.

Dhiirri umrii wagga 12-15 gidduuttiifi dubarri immoo wagga 10-13 gidduutti sadarkaa saalfattootti (saal-lammeessotti) gahu.

Gocha 4. 22

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

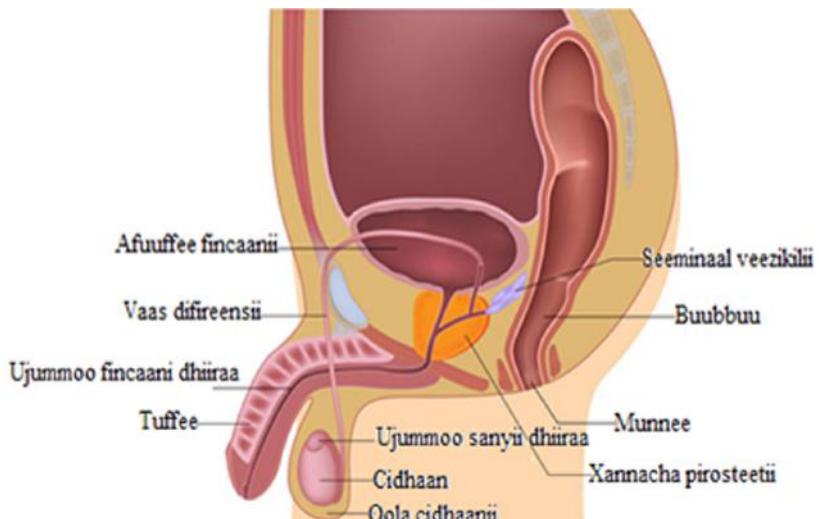
Chaartii yookiin moodeela sirna wal-hormaata dhiiraafi dubartii barsiisaan/ttuun keessan isinii dhiheessan qo'achuun:

1. Caasaalee wal-hormaata dhiiraafi faayidaa isaanii,
2. Caasaalee wal-hormaata dubartiifi faayidaa isaanii waraqaarratti tarreessuun dareef dhiheessaa

Casaaleefi dalagaalee wal-hormaata dhiiraa

Casaaleen hormaata dhiiraa handhuuraa gaditti argamu (fakkii 4.15 ilaali). Isaanis:

- a. **Cidhaan:** qaamaan alatti rarra'ee kan argamuufi gal mee cidhaaniin uwifamaadha. Dalagaan isaa sanyii kormaa qopheessuudha.
- b. **Qola cidhaanii:** qalqala salphaatti dhiifamuufi gara alaan cidhaan haguugee argamuudha
- c. **Ujummoo sanyii dhiiraa (vaas-diifaransii):** sanyii kormaa cidhaan irraa fuudhee gara yuureetiraatti geessa.
- d. **Ujummoo fincaani dhiiraa (Yuureetiraa):** ujummoo sanyiin kormaafi fincaan keessa dabruudha.
- e. **Tuffee (qunxurroo):**
ujummoo dheeraa
maashaawaa ujummoo
yuureetiraa of keessatti
qabatuudha. Sanyii
kormaa gara dubartiitti
kan dabarsuufi fincaan
gara alaatti baasuu dha.

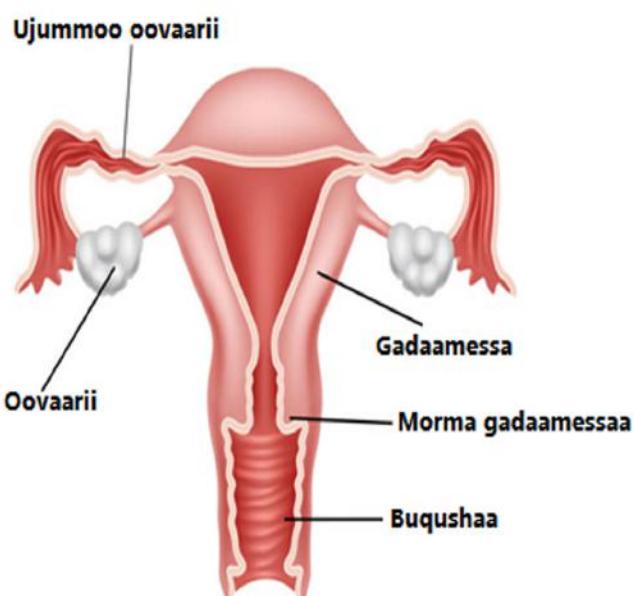


Fakkii 4.15 Caasaalee wal-hormaata dhiira

Caasaaleefi dalagaalee wal-hormaata dubartii

- a. Oovaarii cimdii tokkoo: hanqaquuwan hin dagaagne heddu of keessaa qaba (fakkii 4.16 ilaali).

- b. Ujummoo oovaarii: gadaamessaafi oovaarii kan wal-qunnamssiisu ta'ee iddo wal-fud-hannaah hanqaaquufi ispeermii (fartilaayizeeshinii) ta'uun tajaajila.
- c. Gadaamessa: bakka micireen keessatti guddatuufi dagaaguudha.
- d. Buquushaa: fincaan gara alaatti baasuuf, wal-qunnamtii saalaaf, laguun keessa yaa'uufi daa'ima dhalatuuf ulaa ta'eet tajaajila.



Fakkii 4.16 Caasaalee wal-hormaata dubartii

Amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubartii irratti mul'atan

Gocha 4. 23

Jijjiiramoota yeroo saalfattoo (amaloota saal-lammeessoo) dhiiraafi dubartii irratti mul'atan ilaalchisee gareen (misesnsota shaniin) mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

Gabatee 4.4: Amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubara agarsiisu

Amaloota saal-lammeessoo dhiira irratti mul'atan	Amaloota saal-lammeessoo dubartii irratti mul'atan
Qaamoni wal-hormaataa guddachuu	Qaammonni wal-hormaataa guddachuu
Maashaaleen guddachuu	Harmiifi tafni guddachuu
Rifeensa naannoo qaama saalaafi bobaa jalatti biqilchuu, akkasumas areedni fuula irratti bahuu	Rifeensa naannoo qaama saalaafi bobaa jalatti biqilchuu
Sagaleen furdachuu	Sagaleen qal'achuu
Sanyii kormaa qopheessuu	Hanqaaquu bilchaatte qopheessuu
Qomaafi gateettiin bal'achuu	Mo'oofi luqqeettuun bal'achuu
	Laguun mul'achuu

Laguufi marsaa laguu

Gocha 4.24

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Maalummaa laguufi marsaa laguu ibsaa
2. Sahamarran irratti laguun mul'achuun maal agarsiisa?

Durbi takka umrii wagga 10-13tti laguu arguu eegalti. Akkasumas hanqaaquun bilchaattee oovaarii keessaa gara ujummoo oovaaritti gadi-lakkifamti. Guyyaa hanqaaquun gadi lakkifamte irraa kaasee kaappilaarotni keessa dhaaba gadameessaa dagaaguun miciree uumamuu danda'u sooruuf of-qopheessu. Haa ta'u malee fartilaayizeeshiniin hin gaggeeffamu yoo ta'e hanqaaquun gadi lakkifamte kun guyyoota 2-3 giddutti ni duuti. Ujummooleen dhiigaa dhaaba gadaamessaatti uumamaa turanis ni diigamu. Dubartoota laguu isaanii guyyaa digdamii saddeet saddeetiin ilaalanifi, ujummooleen dhiigaa diigaman kunniihanqaaquu duute wajjiin guyyaa hanqaaquun gadi-lakkifamte irraa naannoo bultii 14tti karaa ujummoo da'umsaatiin dhangala'u. Kun **laguu** jedhamuun beekama.

Walumaagalatti laguun adeemsa hanqaaquun duuteefi diigamni gadaameessaa bifaa dhiigaatiin qaama wal-hormaataa dubartii keessaa gara alatti bahuudha. Haalli kunis guyyoota 3-5'f turuu danda'a. Hanqaaquun itti aanu kan gadi lakkifamu laguun kun erga mul'atee naannoo bultii kudha afuritti. Laguu (Menstruation)fi gadi lakkifamni hanqaaquu (oviyuleeshinii) giddu-galeessaan bultii kudha afur afuriin waljijiiru. Oviyuleeshinii adeemsa gadi-lakkifamuu hanqaaquu oovaarii keessaa gara ujummoo oovaaritti godhamuudha. Dubartoota baay'ee keessatti laguun tokko mul'atee kan itti aanu mul'achuuf giddu-galeessaan yeroo bultii 28 fudhata. Taateen kun **marsaa laguu** jedhama.

Laguu arguun dubara tokkoo mallattoo fayummaa qaama wal-hormaataafi fuul-duratti immoo carraa dahuu qabaachuu ishee mul'isuudha.

4.7.2. Dhukkuboota yookiin mudoowwan sirna wal-hormaata namaa wajjiin wal-qabatan

Gocha 4.25

Gaafilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun dareef dhiheessaa.

Dhukkuboota qaamota saalaa dhiiraafi dubartoota miidhan maal fa'a beektan? Mallattoolee agarsi-isaniifi akkaataa daddarba isaanii irratti mari'adhaa.

Dhukkuboota qaamota saalaa keessaa muraasni kanneen armaan gadiiti.

1. Cophxoo: baakteeriyyaa *Niseeriyaa gonooriyyaa* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii qaamota saalaafi uffata keessaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu.

Mallattooleen isaa: dhangala'aa malaa of keessaa qabu qaama hormaataa keessaa bahuu, yeroo fincaa'an miirri gubaatii namatti dhagahamuu.

Miidhaa dhiveen kun fidu (taateewwan): maseena taasisuu, ija jaamsuu, qaama gooboo taasisuufi gadaamessaan alatti akka ulfaa'an taasisuu.

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuufi yoo qabaman dafanii yaalamuu.

2. Fanxoo: baakteeriyyaa *Tireepaanoomaa paalidiyeemii* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii qaamota saalaa, meeshaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu, dhuungoon, madaa dhukkubsatichaa tuquun, akkasumas haadha irraa daa'imatti.

Mallattoolee isaa: madaa xixiqqoo naannoo qaama saalaafi keessatti mul'achuu, mataa bowwuufi hir'ina ulfaatina qaamaa.

Miidhaa dhiveen kun fidu (taateewwan): maseenummaa, (onnee, kalee, tiruufi sammuu miidhuu), maraachisuu, yeroon yaalamuu baannaan nama ajeesuu.

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuufi yoo dhukkubaan qabaman dafanii yaalamuu.

3. Abbaa seeruu: baakteeriyyaa *Heemoofilas dukreeyii* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: wal-qunnamtii saalaafi uffata keessaa dhukkubsatichi itti fayyadameen fayyadamuu, madaa dhukkubsatichaa tuquu.

Mallattoolee: qaamonni saalaa dhiita'uufi madaan baay'ee nama dhukkubu uumamuu, mudaamuddiin dhiita'uu.

Miidhaa dhiveen kun fidu (taateewwan): Xannachoota tokko tokko qaama keessaa miidhuu

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunamtii saalaa irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, qulqullina ofii eeggachuu, kondomii fayyadamuufi yoo qabaman dafanii yaalamuu.

4. HIV/AIDS:

HIV/AIDS'n karaalee kamiin daddarbaa?

Sababa: Vaayirasii *HIV* jedhamuun dhufa.

Karaalee daddarbaa: HIV/AIDS'n karaalee wal-qunnamtii saalaatiin, dhiiga walii kennuun, meeshaalee qara qaban waliin fayyadamuu, gadaamessa keessatti hadharraa gara micireetti, akkasmas yeroo dahuumsaa gara daa'imatti darbuu danda'a. Haa ta'u iyyuu malee, HIV/AIDS'n harka wal-fuudhuun, wal-hammachuun, ispoortii waliin hojjachuun, mi'oota dhukkubsatichaa fayyadamuu, waliin nyaacuuniifi qilleensaan hindaddarbu.

Mallattoolee isaa: hir'ina ulfaatinaa, garaa kaasaa, qufaa, dhiita'uu mudaamuddii, baay'inaan dafquu

Miidhaa dhibeen kun fidu (taateewwan): ajjeesuu

Karaalee ittisaa: hanga gaahelaatti qunnamtii saalaan irraa of qusachuu, michuu tokko qofa qabaachuu, kondomii fayyadamuu, dhiiga vaayirasii irraa walaba ta'e fayyadamuu

Gilgaala 4.7

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Dhukkubsataa HIV/AIDS wajjiin barachuun dhukkuba HIV/AIDS namatti hin daddabarsu.

2. Vaas-diifaransiin caasaa wal-hormaata dubartii keessaati.

II. Gaafilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu

3. Kanneen armaan gadii keessaa kamtu caasaa sirna wal-hormaata dubartii qofa qabate?

A. Oovaarii, gadaamessaafi ujummoo oovaarii

B. Cidhaan, vaas-diifaransiifi qunxurroo

C. Buquushaa, vaas-diifaransiifi ujummoo oovaarii

D. Qunxurroo, ujummoo oovaariifi vaas-diifaransii

4. Caasaan wal-hormaataafi dalagaan isaa wal-sime kami?

A. Oovaarii-----hanqaaquu bilcheessuun gadi-lakkisuu

B. Gadaamessa-----bakka micireen itti dagaagu

C. Cidhaan----sanyii kormaa qopheessuu D. Hunduu deebii dha.

5. Karaalee HIV/AIDS'n ittiin daddarbu _____

A. Wal-hammachuu C. Meeshaa qara qabuun waliin fayyadamuu

B. Daree tokkotti waliin taa'anii barachuu D. Hunduu deebii dha

III. Gaafilee armaan gadiitiif deebii gabaaba ta'e kenni

6. Waraqaa irratti fakkii sirna wal-hormaata dubartiifi dhiiraa kaasuun

a. Kutaalee tokkoon tokkoo xiyaan agarsiisuun maqaalee isaanii barreessi

b. Dalagaa kutaalee kanneenii barreessi

7. Of-eegganno yeroo laguu, shamarran gochuu qaban irratti maatii kee wajjiin mari'achuun gabaasa dhiyeessi.

Cuunfaa Boqonnaa Kanaa

- ☞ Sirni integumentarii caasaalee gogaa, rifeensa, qeensaafi xannachoota muraasa of-keessatti hammata.
- ☞ Dalagaan sirna integumentarii; qaama ifa aduu hamaafi jarmoota irraa ittisuu, akka qaama miiraatti tajaajiluu, tempireechara qaamaa to'achuufi boca qaamaa eeguu dha.
- ☞ Maashaan seelota *Faayibaroota maashaa* jedhaman irraa ijaarame.
- ☞ Akaakuu maashaa sadiitu jiru. Isaanis: maashaa injichaa, maashaa saffaafi maashaa onneeti.
- ☞ Lafeewwan sirna lafee keessatti hammataman keessaa isaan ijoon; lafeewwan mataa, cinaachaa, dugugguruu, harkaafi lafeewwan lukaa dha.
- ☞ Buusaan iddo lafeewwan lamaafi lamaa ol itti wal-qabatanii dha.
- ☞ Caasaaleen ijoo sirna bullaa'insa nyaataa; afaan, isoofagasi, garaacha, mar'imaan qal'aa, mar'imaan furdaafi qaawwa munnee dha.
- ☞ Bocaa fi dalagaa isaarratti hundaa'uun ilkaan namaa gosa afuritti qoodama.

Isaanis: **ilkaan duree, qarriffaa, aa'oo (adaadee)fi daadee dha.**

- ☞ Xummurri bullaa'insa nyaataa; sukkaar-tokkee, amioonoo asiidii, faatii asiidiifi giliiseerooliidha.
- ☞ Nyaanni bullaa'insa isaa xummurate ujummoolee dhiigaatiin xuuxamuun kutaalee nafaa hundatti raabsama.
- ☞ Sirni bullaaa'insa nyaataa sadarkaalee; nyaata fudhachuu, bulleessuu, xuuxama soorataafi hagi-insaatiin gaggeeffama.
- ☞ Sirni hargansuu qilleensa qulqulluu gara keessaatti olfudhachuufi qilleensa xuraawaa gara alaatti baasuun tajaajila.
- ☞ Caasaaleen sirna hargansuu qaawwota funyaanii, gola funyaanii, laagaa, ujummoo qilleensaafi somba of-keessatti hammata.
- ☞ Sirni marsaa dhiigaa soorata bullaa'eefi oksijinii qaama keessatti geejjiba. Dalagaan kunis caasaalee ijoo sirna kanaa kan ta'an onnee, ujummoolee dhiigaafi dhiigaan raawwatama.
- ☞ Onneen namaa goloota afur qabdi. Isaanis: Ooriikilii/atruiyamii mirgaa, Veentirikilii mirgaa, Ooriikilii/atruiyamii bitaafi Ventiriikilii bitaa dha.
- ☞ Ujummoolee dhiigaa gosa sadiitu jiru. Isaanis ujummoolee dhiiga raabsan, ujummoolee dhiiga deebisaniifi kaappilaaroota dha.
- ☞ Dhiigni qabiyyeewan pilazmaa (dhangala'oo)fi seelotaa dhiigaa (jajjaboo) of keessatti qabatuu dha.
- ☞ Qaamonni hormaataa nama waliin dhalatan ***amaloota mallattoolee saal-dursaa*** jedhamu.
- ☞ Sadarkaan qaamonni saalaa wal-hormaataaf gahaa ta'an ***sadarkaa saalfattoo*** jedhama.

- ☞ Sadarkaa saalfattootti jijjiiramoонни amalaafi qaamaa shubbootarratti mul'atan ***amaloota mallattoolee saal-lammeessoo*** jedhamu.
- ☞ Casaaleen hormaata dhiiraa cidhaan, qola cidhaanii, ujummoo sanyii dhiiraafi tuffee yommuu ta'an kan dubartiimmoo; oovaarii, ujummoo oovaarii, gadaamessaafi buqushaa dha.
- ☞ Laguun adeemsi hanqaquun duuteefi diigamni gadameessaa bifaa dhiigaatiin qaama wal-hormaataa dubartii keessaa gara alatti bahuu dha. Adeemsi kun ji'a ji'aan akka gidduu galeessatti guyyoota 28tiin waan deddeebi'uuf ***marsaa laguu*** jedhama.

Gaaffilee boqonnaa kana keessaa bahan

I. Himoota armaan gadii kanneen sirrii ta'an "Dhugaa" kanneen sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sirni integumentarii sirna keessa qaamaati.
2. Darmisiin ippidarmisii caalaa yabbata.
3. Rifeensi naannoo qaama saalaatti biqiluun mallattoo amaloota saal-lammeessoo dhiiraafi dubartiirratti mul'atuu dha.
4. Adeemsi peristaalisiisi maashaa saffaatiin gaggeeffama.
5. Maashaan onneefi maashaan saffaa maashaalee fedhiiti.

II. Sababoota dhukkubootaa garee "A" jala jiraniif dhukkuboota garee "B" jalaatiin walitti firoomsi.

A

1. Fangasii *Tinea pedis*
2. Fangasii *Tinea capititis*
3. Ujummoon xannacha zayitaa seebamiin cufamuu
4. Vaayirasii paaraamaayoksii
5. Gogaan ifa aduu hamaaf saaxilamuu

B

- A. Finniisa
- B. Cawwee
- C. Baarillee
- D. Gifira
- E. Ho'ichoo
- F. Koleeraa

III. Gaafilee armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Kamtu caasaa sirna integumentariiti?
 - A. Rifeensa
 - B. maashaa
 - C. lafee
 - D. garaacha

2. Dalagaa sirna integumentarii kan ta'e kami?
- A. Sochii qaamaa deeggaruu C. Nyaata bulleessuu
 B. Qaama utubuu D. Qaama uwvisuu
3. Dhukkubni sirna integumentariitiin wal-qabatu kami?
- A. Cophxoo B. Finniisa C. Garaa kaasaa D. Infuleenzaa
4. Kanneen armaan gadii keessaa fayyummaa maashaa irratti dhiibbaa fiduu danda'u isa kami?
- A. Sochii qaamaa qindaa'aa gochuu dhabuu
 B. Nyaata madaalamaa argachuu dhabuu
 C. Dhukkuboota dhaalaan dhufan D. Hunduu deebii ta'uu danda'u
5. Lafeewwan armaan gadii keessaa balaa sammuu irraa ittisu isa kami?
- A. Lafee mataa C. Lafee ol'aanaa irree harkaa
 B. lafee qomaa D. Lafee dugugguruu
6. Kanneen arman gadii keessaa sababni dhiibbaa fizikaalaa cabiinsa lafee ta'e isa kami?
- A. Balaa tasaan C. Osti'oo- artiriisi
 B. Dhukkuboota D. Cawwee lafee
7. Xummura bullaa'insa nyaataa ilaalchisee kamtu sirrii dha?
- A. Nyaanni guutummaatti bullaa'e gara mar'imaan furdaatti dar
 B. Nyaanni bullaa'uu hin dandeenye irra deebi'uun bullaa'a
 C. Nyaanni guutummaatti bullaa'e ujummoolee dhiigaatiin xuuxama
 D. Afi B'n deebii dha
8. Amalli seelii maashaa seelota birooraa adda taasisu kami?
- A. Kottoonfachuu danda'u C. Anniisaa omiishuu
 B. Lubbuu qabaachuu D. Hunduu deebii dha
9. Kanneen armaan gadii keessaa dalagaa maashaa kan hin taane kami?
- a. Dhahannaa onnee gargaaruu
 b. Dhaabbii qaamaa eeguu
 c. Sochii qaama keessaafi qaamaan alaa taasisuu
 d. Paatojinoota qaamarraa ittisu

10. Caasaalee sirna lafee keessaa kan lafee harmaafi dugugguruurratti qabatee jiru kami?
 - e. Lafee fuulaa
 - C. Lafee mormaa
 - f. Lafee cinaachaa
 - D. Lafee miila
11. Kanneen asii gadii keessaa sirna lafee ilaachisee kamtu sirrii dha?
 - A. Lafeewwan mataa lakkofsaan 26 ta'u
 - B. Lafeewwan keessaa lafeen harkaa dalagaa dhabeessa.
 - C. Lafeen dugdaa utubbii nafaa keessatti gahee olaanaa taphata
 - D. Hunduu sirrii dha
12. Dhangaalee armaan gadii keessaa kan mar'immaan qal'aa keessatti sadarkaa Xuuxamuu irra gahe kami?
 - A. Pirootiinii, faatii asiidiifi gilaayisaroolii
 - B. Gulukoosii, faatii asiidiifi amiinoo asiidii
 - C. Kaarboohaayidireetii, sukkaar-tokkeefi faatii asiidii
 - D. Hunduu sirrii dha
13. Ujummoon dhiigaa raabsituu miila keessaa tasa kan cufamu yoo ta'e seelonni naannoo sanaa gar-malee miidhamu. Kun maaliif sitti fakkaata?
 - A. Waan nyaata dhabaniif
 - C. waan oksijiinii dhabaniif
 - B. Waan ukkaamamaniiif
 - D. A fi C'n deebii dha.
14. Filannoon ujummoolee dhiigaa qofa qabate isa kami?
 - A. Aartarii, veeyiniifi kaappilaroota
 - B. Seelii dhiigaa diimaa, seelii dhiigaa adii fi kaappilaroota
 - C. Seelii dhiigaa adii, seelii dhiigaa diimaafi pilaatileetota
 - D. Aartarii, kaappilarootaa fi pilaatileetota
15. Dubra yeroo duraatiif laguu argite ilaachisee kamtu sirrii **miti**?
 - A. Rakkoo fayyaa qabaachuu ishee agarsiisa
 - B. Fuulduratti carraa dahuu qabaachuu ishee agarsiisa
 - C. Sirna wal-hormaataa fayyaa qabaachuu ishee mul'isa
 - D. Dagaagina sadarkaa saal-lammeessootti gahuu ishee mul'isa

IV. Gaafilee armaan gadiif deebii gabaabaafi ifa ta'e kenni

1. Caasaalee somba keessatti argaman keessaa sadii dalagaa isaanii wajjiin ibsi.
2. Garaagarummaafi wal-fakkeenyaa maashaalee gosa sadan nafa keessaa gabatee keessatti qindeessuun ibsi.

BOQONNAA 5

SIRNAKKOOFI KUNUUNSA QABEENYA UUMAMAA

Bu'aalee Barachuu:

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- sirnakkoofi ruqoolee sirnakkoofti hiika ni kennita
- gosoota hariiroowwan baayoloojikaalawaa adda ni baafatta
- funcaa soorataa salphaa ijaaruun ruqoolee isaa ni ibsita
- ruqoolee funcaa soorataa adda addaa addaan ni baafatta
- ga'ee marsaan wantootaa uumama keessatti qabu addaan ni baafatta
- akkaataa anniisaan qopheessitoota irraa gara soorattootaa daddarbu ni ibsita
- sababa waantoonni marfatani anniisaan immoo hin marfanne ni kennita
- gosoota biyyee adda addaa ni addeessita
- faayidaa biyyeen uumama keessatti qabuufi dhala namaaf qabu ni ibsita
- gosoota kunuunsa biyyee adda addaa ni tarreessita
- amaloota biyyee irratti cuunfaa ni kennita
- gumii kunuunsa naannoo mana barumsaa keessatti hirmaachuun duula hubannoo uumuu keessatti qooda ni fudhatta
- ruqoolee qilleensa atimoosfeerii ni addeessita
- gochaalee dhala nmaa faalama qilleensaa fidan adda baafatta
- dhiibbaa faalamni qilleensaa qabu fakkeenya ni kennita
- sababaafi dhiibbaa ho'insa addunya ni ibsita
- hiika bosonaa kenuun fakkeenya bosona uumamaa Itoophiyaa ni kennita
- gochaalee adda addaa dhala nmaa manca'uu bosonaa fidan adda baasta
- sonawwan heddumina lubbu-qabeeyyii ni tarreessita
- beekumsa maddi isaa biyya keessa ta'eefi gochaalee adda addaa qabeenya uumamaa kunuunsuuf gargaaran fakkeenya ni kennita.

Seensa

Sirnakkoon hariiroo wal-xaxaa hawaasni orgaanizimootaa wal-wajjiinifi naannoo isaanii wajjiin qabaatani dha. Sirnakkoon lubbu qabeeyyii hundaafi naannoo (lubbu-maleeyyii) isaan keessa jiraatan hundaa hammatuudha. Wantoonni uumamaan argamaniifi fedhiwwan bu'uuraa dhala namaa guutuu danda'an hundinuu qabeenya uumamaa jedhamu. Biyyeen, bishaan, qilleensi, bosonniifi bineensonni qabeenya uumamaan naannoo keenyatti argamanidha. Kunuunsa qabeenya uumamaa jechuun immoo haala miidhaa hin geessisneen qustanii itti fayyadamuu qabeenyota kana itti fufinsa isaanii mirkaneessuudha.

Kanaafuu, boqonnaa kana keessatti waa'ee sirnaccoofi hariiroowwanii, kunuunsa qabeenya uumamaa, heddumina lubbu-qabeeyyii, beekumsa biyya keessaafi kunuunsa qabeenya bal'inaan ni baratta.

5.1 Sirnaccoofi Hariiroowwan Baayoloojikaalawaa

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiika sirnaccoofi ruqoolee sirnakkoo ni kennita;
- gosoota hariiroowwan baayoloojikaalawaa sirnakkoo keessaa adda ni baafatta;
- funcaa soorataa salphaa ijaaruun ruqoolee isaa ni ibsita;
- funcaa soorataafi saaphuuphee soorataa adda ni baafatta;
- ruqoolee funcaa soorataa adda addaa addaan ni baafatta;
- ga'ee marsaan wantootaa uumama keessatti qabu ni addeessita;
- akkaataa anniisaan qopheessitoota irraa gara soorattootaatti darbu ni ibsita;
- sababa waantonni marfatani annisaan immoo kallattii tokko qofaan yaa'u (hin marfanne) ni ibsita.

5.1.1 Hiikaafi Ruqoolee Sirnakkoo

Hiika Sirnakkoo

Sirnakkoon maali? Gareen ta'uun yaada wal- jijiiruun waan irra geessan daree keessaniif gabaasa dhiheessaa.

Sirnakkoo jechuun orgaanizimoota hawaasa adda addaa kan hariiroo walii wajjin qabaniifi naannoo (lubbu maleeyyii) isaanii wajjin qabanii dha. Kanaafuu, sirnakkoon lubbu qabeeyyii hundaafi naannoo (lubbu-maleeyyii) isaan keessa jiraatan hundaa hammatuudha. Sirnakkoon bal'ina isaatiin garaagarummaa qaba. Fakkeenyaaaf; haroowwan, lafa margaa, gammoojjii, bosonaafi kan kana fakkaatan yoo ta'an kunniinis bal'ina adda addaa qabaachuu danda'u. Sirnakkoon baay'ee qindaa'aafi ofdanda'aa ta'ee aduu akka madda anniisaatti fayyadama. Anniisaan kallattii tokko qofaan (qopheessitoota irraa gara soorattootaatti) kan yaa'u yoo ta'u maddi anniisaa inni jalqabaa aduu dha.



Fakkii 5. 1: Lubbu-qabeeyyi walii wajjiniifi naannoo isaanii wajjin jiraataa jiran

Gocha 5.1

Garee hundeessun ruqooleen sirnakkoo maal fa`a akka ta`an tarreessun tokkoon tokkoo ruqoolee eleemeentota akkamii of jalaa akka qabu cuunfuun dareef gabaasaa.

Ruqoolee Sirnakkoo

Sirnakkoon bakka kamittis argamanii, maalis fakkaatanii, hundi isaanituu eleemeentota tokko ta'e qabu. Lubbuu qabeeyyiin hunduu jiraachuudhaaf lubbuu maleeyyii ni fedhu.

Sirnakkoon naannoo uumamaa keessatti wantoota walitti dhufeentyaafi walitti hirkattummaa qaban hedduu of keessaa qaba. Sirnakkoon_ruqoolee lama qaba. Isaanis:

- i. Ruqoolee lubbu-qabeeyyi fi
- ii. Ruqoolee lubbu-maleeyyii

Ruqoolee lubbu-qabeeyyi: Ruqooleen kunniin lubbu-qabeeyyi naannoo keessatti argaman hunda hammata. Isaanis: qopheessitoota, nyaattotaafi burkuteessitootadha.

Ruqoolee lubbu-maleeyyii: Ruqooleen kunniin lubbu-maleeyyi wantoota lubbuu hin qabne naannoo keessatti argaman hunda hammata. Isaanis:

- A. Qabattoota haala qilleensaa-** ifa aduu, tempireecharaafi bishaan fa'a.
- B. Qabattoota biyyee-** pH, albuudota, jiidhinsa biyyeefi k.k.f dha.

C. Qabattoota teessuma lafaa- Olka'iinsa lafaa kanneen akka gaarreewwaniifi sulullaniidha.

5.1.2 Gosoota Hariiroowwan Baayoloojikaalawaa

1. Hariiroo baayoloojikaalawaa jechuun maal jechuudha?
2. Gosootni hariiroo baayoloojikaalawaa maal fa'i?

Gocha 5.2

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adha. Waan irra geessan dareef dhiheessaa.

1. Orgaanizimooni maaliif akka walirratti hirkatan haala qabatamaa naannoo keessanii wajjin wal-qabsiisuun ibsaa.
2. Gosoota hariiroo baayoloojikaalawaa tarreessuun hariiroo orgaanizimoota gidduu jiru fakkeenya waliin gabatee fayyadamuun ibsaa.

Sirnakkoo kamuu keessatti orgaanizimiin kophaa isaa jiraatu hin jiru. Tokkoon tokkoon orgaanizimii sirnakkoo keessatti walwajjin kan jiraatuufi walirratti kan hirkatuudha. Haala uumamaa keessatti orgaanizimooni waliin jiraatan kallattiidhaanis ta'e al-kallattiidhaan dhiibbaa walirraan geessisu. Yammuu sanyiwwan garaagaraa waliin jiraatan, nyaataaf, bakka jireenyaafi amaloota orgaanizimii irratti hundaa'uun hariiroowwan hedduun orgaaniziimota gidduutti ni gaggeeffamu. Waliin jireenya orgaanizimoota keessatti, orgaanizimooni garee adda addaa waliin jiraatan wal-fayyaduu, wal-miidhuu akkasumas, tokko fayyadamaa ta'ee kan biroo miidhamaa ta'uu ni danda'a.

Hariiroon baayoloojikaalawaa sirnakkoo keessatti gosa hedduu qaba. Isaanis akka armaan gadiitti ibsamaniiru. Hariiroowwan baayoloojikaalaa gareewwan orgaanizimoota adda addaa gidduu jiru kan akka walutubbii, koomansaalizimii, amensaalizimii, dorgommiiifi maxxantummaa fa'a dha.

1. Dorgommii

Leecalloo murtaa'aa ta'eef orgaanizimooni tokkoo ol ta'an fedhii ofi guuttachuuf jecha dorgommii taasisu. Fedhii si'ataa orgaanizimiin tokko qabeenya murtaa'aa (nyaata, bishaan, ifa aduu, bakka jireenyaafi kan kana fakkaatan) irratti orgaanizimii biroo caalee argamuun dorgommii jedhama.

2. Amensaalizimii

Amensaaliziimiin hariiroo sanyiwwan garaagaraa gidduu ta'ee kan sanyiin tokko miidhamaa itti ta'uufi sanyiin inni bira garuu miidhamas fayyadamaas kan hin taaneedha. Kana jechuun, hariiroo orgaanizimoota sanyii adda addaa gidduu ta'ee; kan inni tokko guddina isa biroo gufachiisudha. Fakkeenyaaf: hariiroo fangasii "Peenisiiliyeemii" jedhamuufi baakteeriyyaa. Fangasiin baakteeriyyaa kana irraan hubaatii geessisuun danda'a; garuu fangasiin hin fayyadamus hin miidhamus.

3. Komansaalizimii

Koomensaaliziimiin hariiroo sanyii adda addaa gidduu ta'ee kan sanyiin tokko fayyadamaa ta'ee inni biraan garuu kan hin fayyadamnee fi hin miidhamnee dha. Fakkeenyaaaf, qurxummii xiqqaan Riimooraa jedhamu qurxummii shaarkii jedhamu jalatti qabatee haftee nyaata shaarkii soorata. Shaarkii irra miidhaan gahu kan hin jirre yoo ta'u faayidaan inni argatus hin jiru. Riimooraan garuu fayyadamaadha. Allaattiwwan loon jala adeemuun yeroo loon marga dheedan ilbiisoota marga keessaa yaa'an sooratu. Loon irraa miidhaan qaqqabu hin jiru; bu'aas hin argatan. Allaatonni garuu fayyadamtootadha. Simbirrooni muka irratti man'ee isaanii ijaarrachuun fayyadamu, mukti garuu fayyadaa argatus ta'e miidhaan irra gahus hin qabu.



Fakkii 5.2: Allaattiwwan loon jala deemuun ilbiisota jeeqaman funaannatanii fi shimbirroo mukarratti man'ee ijaarrattu

4. Wal-utubbii

Wal-utubbii keessatti yeroo baay'ee sanyiwwan lamaan walitti dhiyeenyaan ykn dhaabbiin waliin jiraatu. Sanyiin waliin jiraatan lamaanuu waliraa fayyadamu. Altokko tokko jireenyi sanyii lamaanii wal irratti kan hundaa'u (interdependent) ta'uu irraa kan ka'e kophaa kophaa bahanii jiraachuu hin danda'an. Fakkeenyaaaf hariiroo biqiloota kanneen akka baaqeelaafi baakteeriya hidda isaanii keessa jiraatan, akkasumas, biqiloota daraaraafi ilbiisoota fudhachuun ni danda'ama. Baakteeriyaan hidda biqiloota leeguminasii keessa jirnaatan naayitiroojinii qilleensa keessaa gara nayitireetiitti jijjiiruudhaan gabbina biyyee akka dabalu taasisuu. Kun ammoo guddina baaqelaaf faayidaa yoo qabaatu baakteeriyaan ammoo bakka jirenyaa argate jechuudha. Ilbiisooni yeroo daraaraa xuuxan daraaraa polineessuun biqiloota gargaaru.



Fakkii 5.3: Hariiroo biqiloota daraaraa qabeeyyiifi ilbiisotaa

5. Maxxantummaa

Hariiroo sanyii lama gidduu kan maxxantuun soorata keessummeessituu irraa argachaa jirenyaa ishee keessatti yeroo murtaa'aaf yookiin umrii guutuu keessummeessituu bakka jirenyaa godhattuudha. Maxxantuun sanyii biraan irraa soorataafi bakka jirenyaa kan argattu yoo ta'u, keessummeessituun immoo kan soorataafi bakka jirenyaa laatuudha. Kanaafuu, maxxantuun fayyadamaa keessummeessituun ammoo miidhamaadha. Fakkeenyaa, hariiroo oo'ichoofi quba miila nama, raammoo baalaafi baala biqiloottaa, raammoo minniifi nama



Fakkii 5.4: Maxxantoota (a)Raammoobaa (b)Ho'ichoofi ©Raammo minnii

5.1.3 Hariiroowwan Soorataa

Garee miseensa barattoota shanii hanga jahaa qabu waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adha.

1. Gosoонни hariiroo soorataa maal fa'i?

2. Anniisaan bifa kamiin qopheessitoota irraa gara soorattootaatti daddarbaa?
3. Maddi anniisaa inni jalqabaa maali?
4. Ruqoolee funcaa soorataa kanneen jedhaman isaan kami?

Adeemsa fotoosinteesisii keessatti biqiltooni magariisni anniisaa ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti akka jijiiran kutaa 7 boqonnaa 4 keessatti ni yaadatta. Anniisaan keemikaalaa kun bifa soorataatiin orgaanizimiiraa orgaanizimiitti daddarba. Orgaanizimooni soorata mataa isaanii qopheeffatan **qopheessitoota** yoo jedhaman, kanneen soorata mataa isaanii qopheeffachuu hin dandeenye immoo **soorattoota** jedhamu. Soorattooni bakka gurguddoo sadiitti qoodamu. Isaanis: soorattoo margaa, soorattoo fooniifi soor-lacheedha. Haaluma kanaan, sirnakkoo keessatti marsaan jirenya wantoota lubbu qabeeyyii osoo addaan hin cinne adeemsa uumamaan jiru hordofuun itti fufa.

5.1.4 Funcaa Soorataafi Saaphuphee Soorataa

Gocha 5.3

Garee miseensa barattoota shanii hanga jahaa qabu waliin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

1. Funcaa soorataafi saaphuphee soorataa jechuun maal jechuu akka ta'e fakkeenya qabatamaa naannoo jiraattu irraa fudhachuun ibsaa.
2. Sirnakkoo dacheefi bishaanii keessatti fakkeenya fudhachuun funcaa soorataa ibsaa.
3. Gosoota hariiroo soorataa lamaan kana keessaa isa kamtu hariiroo soorataa garee orgaanizimootaa gidduu jiru qabatamaan agarsiisaa? Isa kamtu akka yaadaatti ibsaa? Fakkeenya fudhachuun bal'inaan ibsaa.

Akkaataa anniisaan sirnakkoo keessatti orgaanizimoota irraa orgaanizimootatti daddarbu karaa fuuncaa soorataafi saaphuphee soorataatiin ibsama. Maddi anniisaa inni jalqabaa ifa aduudha. Qopheessitoota karaa adeemsa fotoosinteesisii anniisaa ifa aduu kana gara anniisaa keemikaalaa nyaata keessaa argamutti jijiiru.

Funcaa soorataa

Funcaa soorataa jechuun tartiiba anniisaan bifa soorataatiin biqilotarra gara bineeldotaatti, bineeldotarraa immoo gara bineeldota birootti dabruudha. Funcaa soorataa keessatti, orgaanizimiin tokko gosa nyaataa tokko qofa akka sooratutti yookiin orgaanizimii tokko qofaan akka sooratamutti yaadama. Tokkoon tokkoo sadarkaalee funcaa soorataa keessaa **gulantaa soorataa** jedhamu. Gulantaan soorataa tokkoffaan **qopheessitootaan** qabama. Gulantaan soorataa lammaffaifi sadaffaan duraa duubaan orgaanizimoota **soorattoo jalqabaafi soorattoo lammaffaa** jedhamu. Fakkeenya funcaa soorataa armaan gadii ilaali.



Marga → Kuruphisa → Raacha → Bofa → Culullee

Fakkii 5.5 Hariiroo funcaa soorataa

Akka fakkii funcaa soorataa kanaatti margi kuruphisaa nyaatama; korophisni raachaan nyaatama; raachi bofaan nyaatama; bofti immoo cululleen nyaatama.

Qabxii ijoo

- **Marga-** Qopheessaafi gulantaa soorataa 1^{ffaa}dha
- **Kuruphisa-** Soorattoo margaa (Soorattoo 1^{ffaa})fi gulantaa soorataa 2^{ffaa}dha
- **Raacha-** Soorattoo foonii 1^{ffaa}, soorattoo 2^{ffaa}fi gulantaa soorataa 3^{ffaa}dhaan ibsama
- **Bofa-** Soorattoo foonii 2^{ffaa}, soorattoo 3^{ffaa}fi gulantaa soorataa 4^{ffaa}dhaan ibsama
- **Culullee-** Soorattoo foonii 3^{ffaa}, soorattoo 4^{ffaa}fi gulantaa soorataa 5^{ffaa}dhaan ibsama

Hubadhu:

- ✓ Funcaan soorataa yeroo hundaa biqiloota magariisa (qopheessitoota) irraa eegala.
- ✓ Hariiroo soorataa keessatti, bineeldonni hundi soorattoota jedhamu.

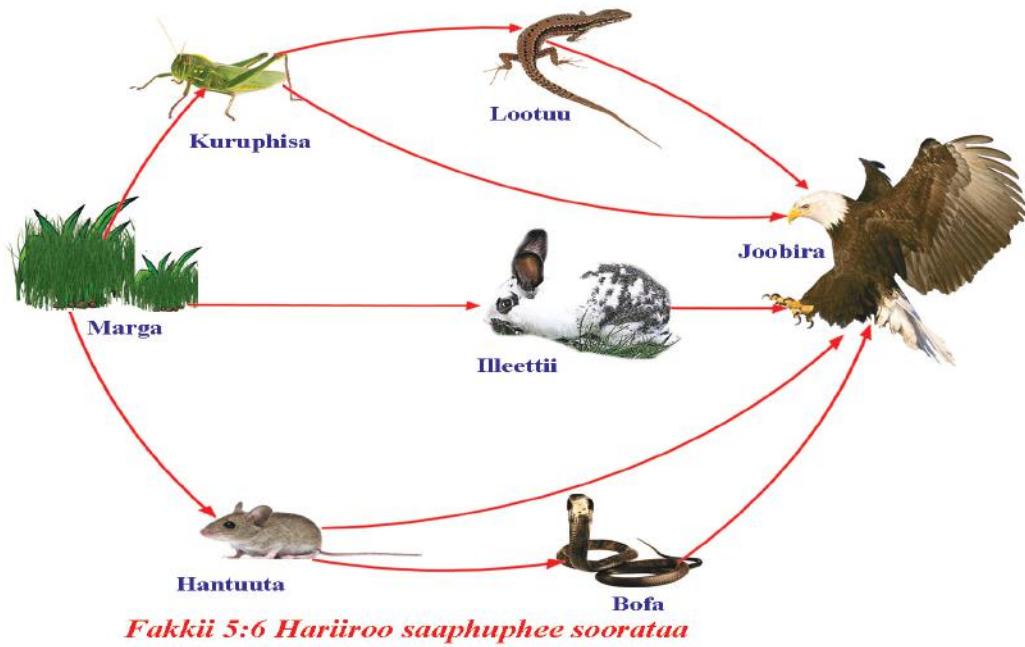
1. Funcaa soorataa armaan gadii irratti hundaa 'uun gaaffilee itti aanan deebisi.

Marga → Hantuuta → Bofa → Culullee

- a) Orgaanizimoonni soorattoo jalqabaafi soorattoo lammaffaa isaan kami?
- b) Orgaanizimii isa kamtu anniisaa ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti jijjiiraa?

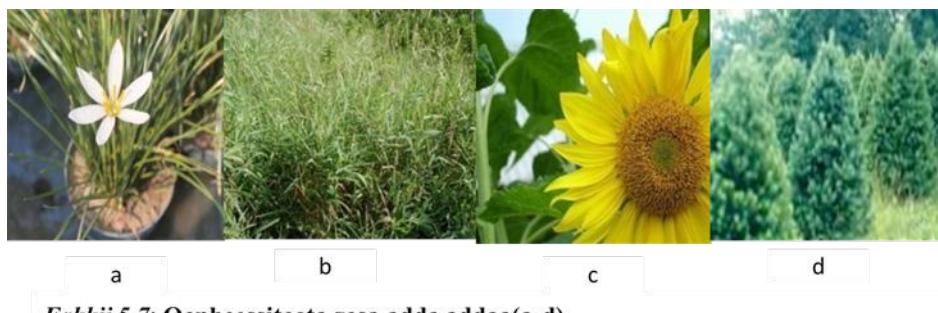
Saaphuphee Soorataa

Saaphupheen soorataa hariiroo soorataa walxaxaa ta'ee adeemsa orgaanizimiin tokko, orgaanizimii tokkoo ol sooratu yookiin orgaanizimoota hedduun sooratamudha. Kanaafuu, saaphupheen soorataa, ida'ama funcaalee soorataa hedduuti.



Ruqoolee Funcaa Soorataa

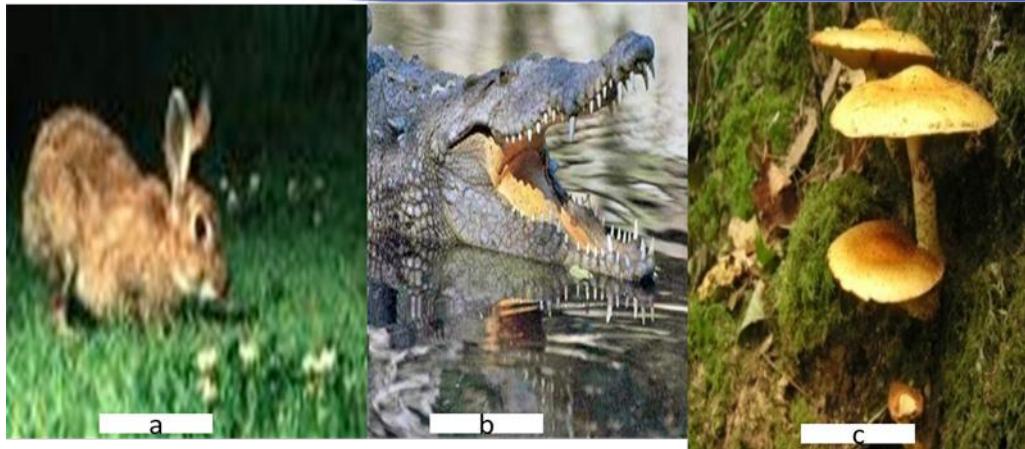
Akka waliigalaatti sirnakkoo keessatti akkaataa soorata isaanii argataniin orgaanizimooni bakka gurguddaa saditti qoodamu. Ruqooleen kunniinis: Qopheessitoota, Soorattootaf Burkuteessitoota jedhamu. Qopheessitoota kanneen jedhaman biqiloota adeemsa fotooseentesisitti fayyadamanii nyaata ofii qopheeffataniidha. Biqiloonni anniisaa ifa aduu irraa, bishaan biyyee keessaafi CO_2 immoo atmoosfeerii (qilleensa) keessaa fudhachuun nyaata isaanii qopheeffatu.



Fakkii 5.7: Qopheessitoota gosa adda addaa(a-d)

Soorattoonni kanneen jedhaman immoo bineeldota biqiloota ykn bineensota biroo nyaachuun jiraataniidha. Bineensonni kallattidhaan biqiloota sooratan **soorattoota jalqabaa** yammuu jedhaman, bineensonni soorattoota jalqabaa sooratan immoo **soorattoota lammaffaa** (soorattoo foonii) jedhamu. Orgaanizimooni qaama du'aa orgaanizimoota biroo diiguun soorata isaanii argatan **b Burkuteessitoota** jedhamu.

Adeemsa Burkuteessuu keessatti kanneen qooda olaanaa qaban fangasiifi baakteeriya fa'a. Isaanis, qaama du'aa diiguun akka ciccitani bullaa'an taasisu. Wantootni Burkutaa'an kunniin biyyeetti makamuun gabbina biyyee fidu.



Fakkii 5. 8: Soorattoo jalqabaa(a), soorattoo 2ffaa(b)fi burkuteessitoota(c)

Qabxii ijoo:

- **Qopheessitoota (Awutootiroofota)** - Orgaanizimoota ntaata mataa isaanii qopheeffachuu danda'aniidha.
- **Nyaattota (Heetirootiroofota)** - Orgaanizimoota nyaata mataa ofi qopheeffachuu hin dandeenyeefii orgaanizimoota biroo soorachuun jiraataniidha.
- **Funcaa soorataa-** Tartiiba hariiroo soorataa salphaa ta'ee, karaa anniisaan dhangaalee nyaataa yeroo orgaanizimoonni wal-sooratan orgaanizimii tokko irraa orgaanizimiitti darbuudha. Tokkoon tokkoo sadarkaalee funcaa soorataa gulantaa soorataa jedhama.
- **Saaphuphee soorataa-** Hariiroo soorataa wal-xaxaa ta'ee funcaa soorataa hedduu kan of keessaa qabuudha.

5.1.5 Piraamidoota Baayolojikaalaa

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

1. Piraamidiin baayolojikaalaa maali? Gosa meeqatu jiru?
2. Garaagarummaafi wal-fakkeenyi gosa piraamidoota kanaa maali?

Piraamidootni ikoloojikaalawaa hamma gatii anniisaa gulantaa soorataa keessatti argamu mul'isu. Tooftaa lakkoofsi orgaanizimoottaa, hamma anniisaafi baayomaasiin orgaanizimoottaa tokkoon tokkoo gulantaa soorataa irratti argamanii bifaa giraafitiin itti ibsamudha. Piraamidiin ikoloojikaalaa akaakuu sadiitu jira. Isaanis, piraamidii lakkoofsaa, piraamidii baayoomaasiifi piraamidii anniisaa ti.

1. Piraamidii lakkoofsaa

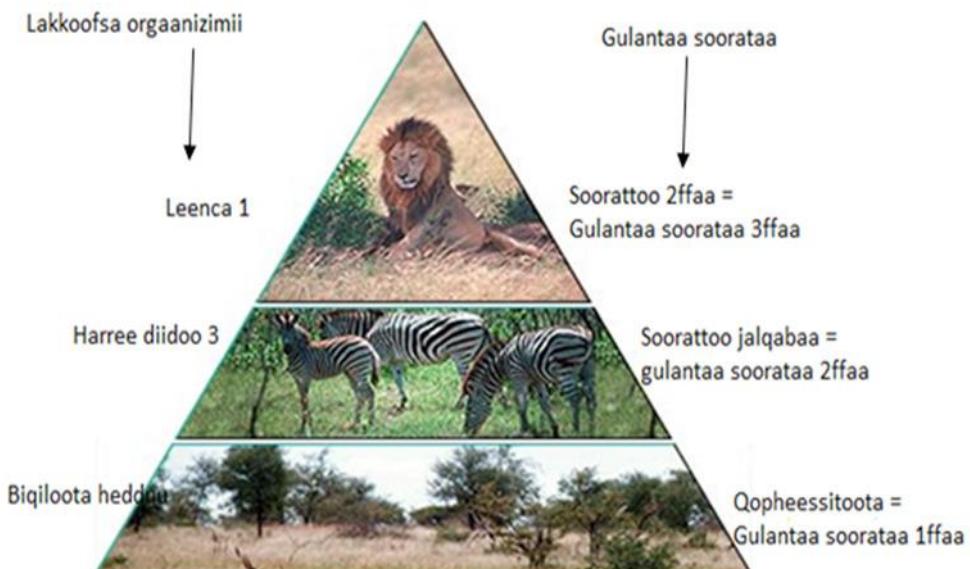
Piraamidiin lakkoofsaa, lakkoofsa orgaanizimoottaa tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argaman mul'isa. Baay'ina orgaanizimoottaafi hariiroo soorataa qopheessitootaafi soorattoota gidduu jiru agarsiisa. Bocni isaa sirnakkoo irraa sirnakkotti garaagarummaa qabaachuu danda'a. Sirnakkooowwan hedduu keessatti lakkoofsi orgaanizimoottaa gulantaa soorataa gad-aanarraa gara

oliitti hir'ataa deemuu danda'a.

Haa ta'u malee sirkakooowwan tokko tokko keessatti garuu lakkoofsi orgaanizimootaa dabalaan deema. Fakkeenyaaaf mukni tokko (akka qilxuu guddaa) ilbiisota, allaattotaafi raammolee hedduun sooratamuun ni danda'a.

Akka waliigalaatti, qopheessitoota irraa gara gulantaa soorataa olaanaatti yammuu deemamu, lakkoofsi orgaanizimootaa xiqqaachaa adeema (Fakkii 5.9 ilaali).

Funcaa soorataa fakkii 5.9 kana keessatti lakkoofsi biqilootaa kan harree diidoo ni caala; lakkoofsi harree diidoo immoo kan leencaa ni caala. Haalli kun piraamidii armaan gadiitiin agarsiifama.



Fakkii 5. 9: Piraamidii lakkoofsaa

Gocha 5.4

Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'achuun
gabaasa isaa golaaf dhijeessaa.

1. Hanqinaalee piraamidoota baayolojikaalaa keessatti mul'atan fakkeenya fudhachuun bal'inaan ibsaa.
2. Annisaan gulantaa soorataa jalqabaa irraa gulantaa soorataa isa itti aanutti yeroo daddarbu hir'achaa adeema. Sababa isaa maali?

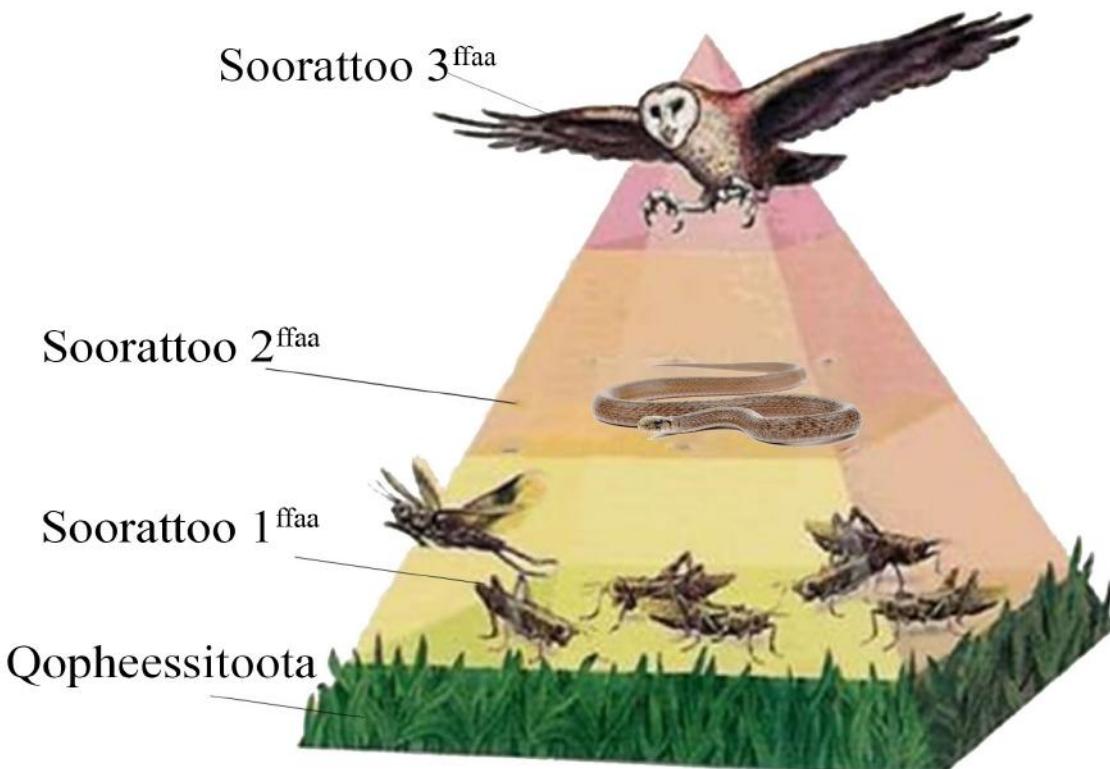
Qabxiijoo

- ✓ Gulantaa soorataa 1^{ffaa} (qopheessitoota) irraa gara gulantaa soorataa olaanaatti yammuu deemnu lakkoofsi orgaanizimootaa hir'achaa adeema.
 - Baay'inni biqilootaa (qopheessitootaa) baay'ina harree diidoo ni caala.

- Baay'inni harree diidoo immoo baay'ina leencaa ni caala.
- Baay'inni leencaa (gulantaa soorataa 3^{ffaa} irra jiru) baay'ina orgaanizimoota gulantaa soorataa 1^{ffaa} fi 2^{ffaa} dhaa gadi.

2. Piraamidi Baayoomaasii

Piraamidi baayoomaasii jechuun walitti qabaa wantoota orgaanikii lubbu qabeeyyii sirnakkoo keessatti argaman jechuudha. Ulfaatina tishuu goggeessa waliigalaa orgaanizimoota tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argaman agarsiisa. Piraamidiin baayoomaasii sirnakkoo dacheefi bishaanii boca garaa garaa qaba. Sirnakkowwan dachee irratti gulantaa soorataa gad-aanaarrraa gara olaanaatti baayoomaasiin **hir'ataa** deema. Kanaafuu, anniisaanillee hir'ataa adeema. Kuni immoo hir'ina baayoomaasii agarsiisa. Sirnakkoo bishaanii keessatti garuu gulantaa gad-aanaarrraa gara itti aanutti baayoomaasiin **dabalaa** adeema.

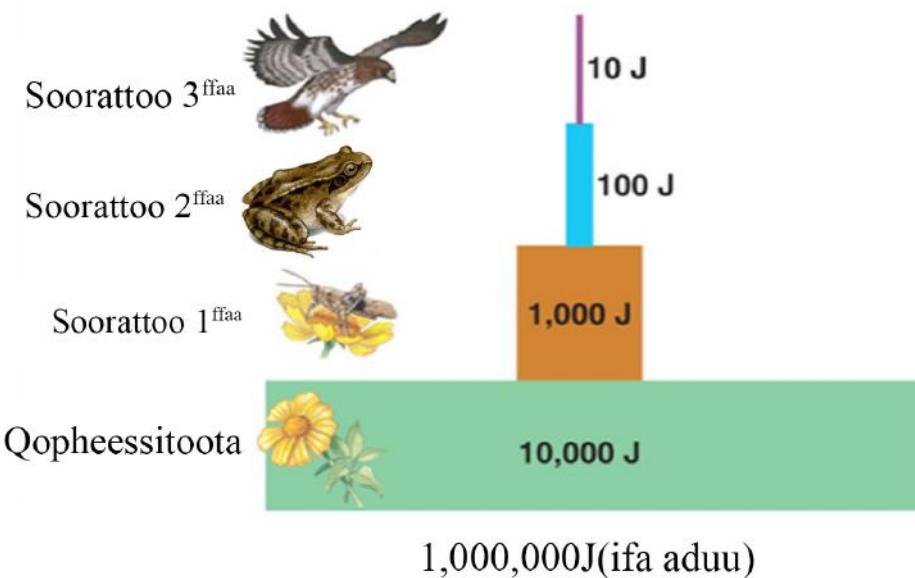


Fakkii 5. 10: Piraamidi baayoomaasii

3. Piraamidi anniisaa

Hamma anniisaa tokko tokkoo gulantaa soorataa irratti argamu mul'isa. Hammi anniisaa, yeroo hunda gulantaa soorataa gad-aanaa irraa gara itti aanutti **hir'ataa** deema. Giddu galeessaan, anniisaa 10% qofatu gulantaa soorataa tokko irraa gara isa itti aanuutti darba.

Kanaafuu, piraamidiin anniisaa yeroo hunda boca dhaabbataa qaba.



1,000,000J(ifa aduu)

Fakkii 5:11 Piraamidii anniisaa

5.1.6 Marsaa waantotaa Yaa'a Anniisaa

Dhuunfaa dhuunfaan erga yaaddee booda garee miseensa barattoota shan qabu waliin ta'uun gaaffilee araan gadii irratti mar'adhaa.

1. Sirnakkoo keessatti wantoonni marsaa uuman maal fa'i? Kan hin uumne hoo?
2. Maddi bishaan dachee kanarrraa maali?
3. Marsaa wantootaa jechuun maal jechuudhaa? Adeemsa kana keessatti qooda fudhattoonni maal fa'i?

Marsaa waantota

Marsaa albuudotaa jechuun adeemsa wantoonni sirnakkoo keessatti orgaanizimootaafi naannoo gidduutti naanna'anidha. Eleemeentonni qaama lubbu qabeeyyii ijaaran baay'eetu jiru. Isaan keessaa kanneen akka hayidiroojinii, kaarboonii, oksijinii, naayitiroojinii, salfariifi foosfarasii isaan ijoodha. Lubbu qabeeyyiin eleemeentota kana bifaa marsaa wantootaatiin argatu. Wantoonni sirnakkoo tokko keessa jiran itti fufiinsaan lubbu-qabeessaafi lubbu-maleeyyii gidduu ni naanna'u. Naanna'uun wantootaa ruqolee sirnakkoo tokko gidduutti taassifamu kunis faayidaa baayoolojikaalaafi ikooloojikaalaa qaba. Marsaan wantootaa yookiin elementootaa kun otoo addaan citee jireenyi lubbu-qabeeyyii itti fufuu hindanda'u. Sababnis elementoonni uumama keessatti hamma murtaa'aa kan qaban waan ta'eefi.

Gocha 5.5

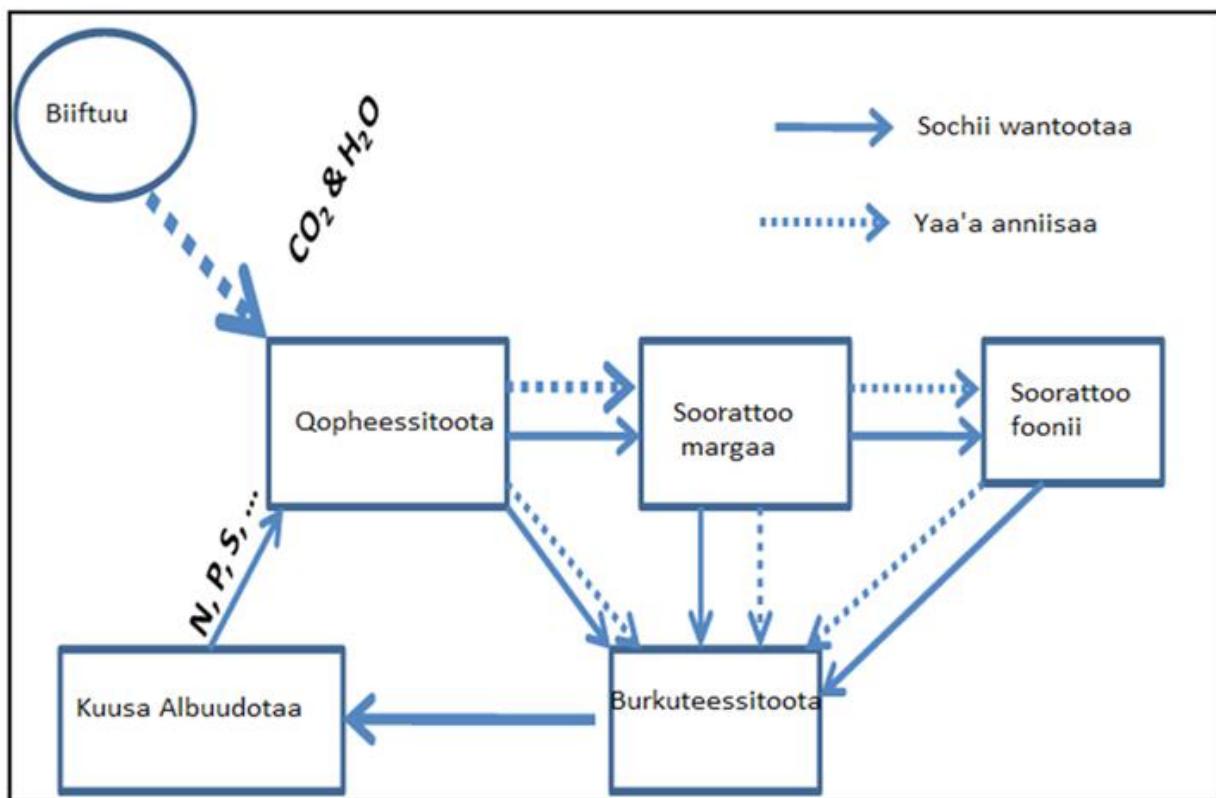
Garee hundeessuun gaaffilee armaan gadii irratti mar'adhaa.

Gabaasa isaa bakka barsiisaan jirutti barattoota dareef gabaasa isaa dhiheessaa.

1. Eleemeentota qaama lubbu-qabeeyyii ijaaran tarreessi. Faayidaa elementoonni kun qaama lubbu-qabeeyyii keessatti qaban tokko tokkoon ibsi.
2. Marsaa bishaanii, kaarbooniifi naayitiroojiinii kitaaba wabii dubbisuun yaadannoo qabachuun dareef ibsi.

Yaa'a anniisaa

Sirnakkoo keessatti anniisaan ifa aduu adeemsa fotoosinteesisiin gara qopheessitootaa seena. Qopheessitootonni immoo annisaa ifaa gara annisaa keemikaalaatti geeddaru. Annisaan keemikaalaab ifa soorataatiin adaduma gulantaa soorataa tokko irraa gara gulantaa soorataa itti aanuutti darbaa deemuun hir'ataa deema. Sababni hira'achuu kanaas, anniisaan ifa gubama soorataafi hoo'atiin waan baraaxa'uufi dha. Sirnakkoo keessatti anniisaan kallattii tokko qofatti yaa'a (hin naanna'u) jechuudha.



Fakkii 5. 12: Yaa'a anniisaa fi hariiroo soorataa

Gilgaala 5.1

I. Gaaffiwwan armaan gadii sirrii yoo ta'e dhugaa; dogoggora yoo ta'e immoo soba jechu-un deebisi.

1. Sirnakkoon sirna walitti dhufeenyaa fi hariiroo lubbu-qabeeyyii fi lubbu maleeyyii gidduutti uumamuu dha.
2. Hariiroon walutubbii hariiroo orgaanizimooni lamaan walirraa bu'aa argataniidha.
3. Qabattoonni sirnakkoo keessatti argaman qabattoota baayolojikaalawaa qofa.
4. Funcaan soorataa hariiroo soorataa salphaa bineeldota qofa gidduutti argamu dha

II. Gaaffilee armaan gadiif deebii sirrii ta'e filadhu.

5. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu sirnakkoo jalatti hammatamaa?
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoota
 - C. Burkuteessitoota
 - D. Hunduu deebiidha
6. Qaama du'aa orgaanizimootaa diiguun anniisaa keemikaalaa kuufame kan gadi lakkisu
 - A. Baakteeriyyaa
 - B. Fangasootaafi
 - C. Burkuteessitoota
 - D. Hunduu deebiidha
7. Paayiraamidii anniisaa ilaachisee kan **sirrii hin taane** kami?
 - A. Boca ol qajelaa qaba
 - B. Jala bal'ata
 - C. Boca gombifamaa qaba
 - D. Hundii sirrii miti
8. Filannoon tartiiba sirrii yaa'a anniisaa funcaa soorataa agarsiisu isa kami?
 - A. Marga→ Leenca→ Nama
 - B. Sa'a→ Marga→ Nama
 - C. Marga→ Re'ee→ Nama
 - D. Baala→ Simbirroo→ Lootuu
9. Hariiroo waliin jirenyaa orgaanizimoota lamaa gidduu ta'ee kan lamaanuu walirraa fayyadamoo ta'an agarsiisu
 - A. Komensaalizimii
 - B. Wal-utubbii
 - C. Wal-adamsuu
 - D. Maxxantummaa
10. Funcaa soorataas ta'ee saaphupheen soorataa kan ittiin eegalu
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoo lammaffaa
 - C. Soorattoo jalqabaa
 - D. Raqa nyaattota

III. Gaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

11. Sababni hammi anniisaa qopheessitoota irraa gara nyaattotaatti yoo deemamu hir'achaa deemuuf maali?
12. Qabattoota lubbu-qabeeyyiifi lubbu- maleeyyii kanneen jedhaman eenyu fa'a?

5.2 Kunuunsa Qabeenya Uumamaa

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu:

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- amaloota biyyee irratti cuunfaa ni kennita;
- gosoota biyyee adda addaa ni addeessita;
- faayidaa biyyeen adda addaa uumama keessatti qabaniifi namaaf qaban ni ibsita;
- gosoota kunuunsa biyyee adda addaa ni tarreessita;
- gumii kunuunsa naannoo mana barumsaa keessatti hirmaachuun duula hubannoo uumuu keessatti qooda ni fudhatta;
- faayidaalee adda addaa biyyeen uumamaafi dhala namaaf qabu ni addeessita;
- maloota adda addaa bishaan kunuunsuuf oolan ni tarreessita.
- ruqoolee qilleensa atimoosfeerii ni addeessita;
- gochaalee adda addaa dhala nmaa faalama qilleensaa fidan adda baasuun ni ibsita;
- dhiibbaa faalamni qilleensaa qabu fakkeenyaan ni ibsita;
- faayidaalee adda addaa qilleensi uumamaafi dhala namaaf qabu ni ibsita;
- sababaafi dhiibbaa ho'insa addunyaa ni ibsita;
- hamma co₂ gara atimoosfeeriitti gadi lakkifamu hir'isuuf tarkaanfii adda addaa fudhatamuu qaban ni tarreessita;
- hiika bosonaa kenuun fakkeenya bosona uumamaa itophiyaa keessaa ni kennita;
- faayidaalee adda addaa bosonni uumamaafi dhala namaaf qabu ni ibsita;
- gochaalee adda addaa dhala nmaa mancaatii bosonaa fidan adda baasuun ni ibsita;
- tarkaanfii adda addaa bosona kunuunsuuf oolan ni tarreessita;
- sonawwan hedsummina lubbu-qabeeyyi tarreessuun ni addeessita;
- tooftaaleen adda addaa kunuunsa hedsummina lubbu-qabeeyyi keessatti iddo jiranitti (in-situ)fi iddo jiraataniin alatti (ex-situ) jiru tarreessuun ni addeessita;
- beekumsa maddi isaa biyya keessa ta'eefi gochaalee adda addaa qabeenya uumamaa kan akka biyyee, bosonaafi kkf kunuunsuuf gargaaran fakkeenya ni kennita.

Gocha 5.6

Garee miseensota shan qabuun qabxiilee armaan gadii hojjedhaa. Waan hojjattan immoo dareef dhiheessaa.

1. Qabeenyi uumamaa maal akka ta'e erga ibsiteen booda kanneen naannoo mana barumsaatti argaman addaan baasuun gabaasa barreffamaan dareef dhiheessaa.
2. Wantoonni qabeenyi uumamaa dhabamsiisan maal fa'a akka ta'an addaan baasuun furmaanni rakkolee kanaa maal akka ta'e gabaasa barreffamaan dhiheessaa.

Qabeenyi uumamaa jechuun wantoota naannoo keessatti argaman ta'ee kan dhala namaatiif faayidaa kenuu hunda jechuudha. Fakkreenyaaf qilleensa, biyyee, biqiloota, bineensota, albuudotaafi kan kana fakkaataniidha. Kunuunsa qabeenyi uumamaa jechuun qabeenyi uumamaa irratti miidhaa otoo hingeessisii quisannaan itti fayyadamuun eegumsa qabeenyi uumamaa taasisuudha. Qabeenyi uumamaa kunis kanneen akka biqiloota, bineensota, kuufamoota albuudaa, biyyee, bishaan, qilleensafi foosilii boba'oo (fakkenya: kattaa boba'aa, peetirooliyeemiifi gaazii uumamaa) dha. Qabeenyi uumamaa faayidaalee baayolojikaalaa, dinagdee, sona hawaasummaa, bareedina uumamaafi barbaachisummaa aadaa naannootiif qabu.

5.2.1 Biyyee

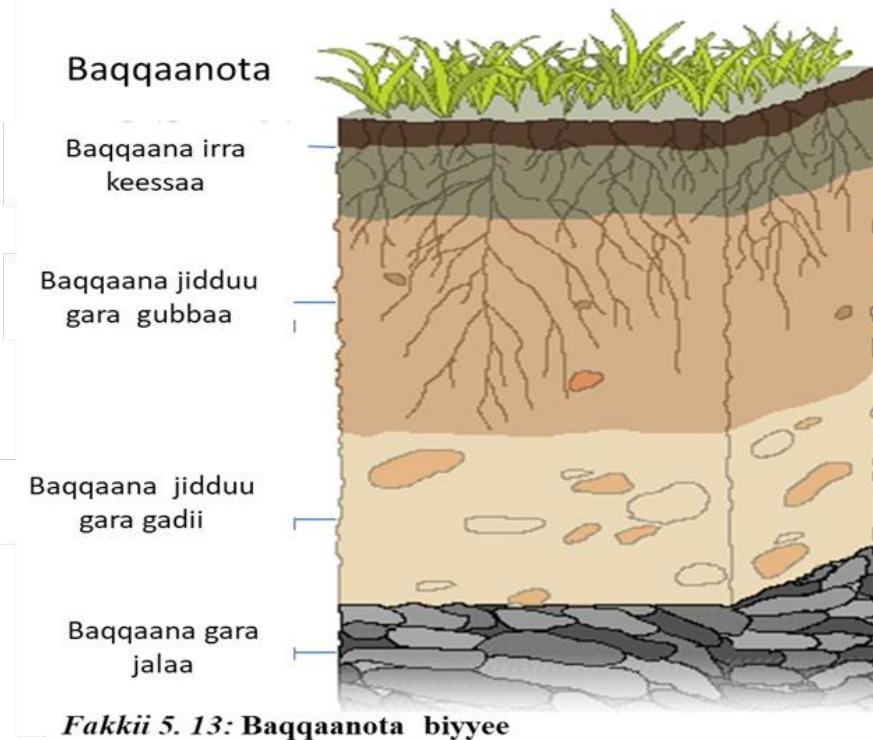
Hiika biyyee

Garaagarummaafi wal-xaxiinsa sirna biyyee irraa kan ka'e, hiika tokkoofi murtaa'aa biyyeedhaaf kennuun rakkisaadha. Kanaafuu, biyyeedhaaf hiikni baay'een hayyoota gara garaatiin kennamuuf yaalameera.

Akka waliigalaatti, biyyeen baqqaana dachee biqloonni keessatti guddatan ta'ee kan wantoota albuudaa, qilleensa, bishaan, wantoota orgaanikiifi orgaanizimoota xixiqqoo of-keessatti qabatedha. Kanaafuu, biyyeen qabattoota fiizikaalawaa sirnakkoo ta'ee, baqqaana dachee guddina biqilootaaf murteessaa ta'edha. Biyyeen adeemsa fiizikaalawaa, keemikaalawaafi baayolojikaalawaadhan yeroo dheeraa keessatti kattaa irraa uumama.

Biyyeen baqqaanota garaa garaa qaba (Fakkii 5. 13 ilaali). Isaanis gubbaarraa gara gadiitti,

- a) Baqqaana gubbaa- Baqqaana irra keessaa ta'ee kan wantoota orgaanikiif albuuda hin qabne qabuudha.
- b) Baqqaana jala gubbaa-Kutaa hiddi biqiloota keessatti argamaniifi albuudonni kuufamanii argamaniidha.
- c) Baqqaana gidduu-Kutaa biqiloota sirriitti utubee qabudha
- d) Baqqaana jalaa-Kutaa lubbu qabeeyyii baay'inaan hin qabnedha



Amaloota biyyee

Amaloonni biyyeen qaban dhiqama biyyeetiif shoora mataa isaanii qabu. Amaloonni fizikaalawaa biyyee beekamoon kanneen araan gadiiti.

Hamma suudoowwanii (soil texture) - Hamma tokko tokkoo suudoowwan biyyeeti. Suudoowwan biyyee uuman hamma gara garaa qabu. Isaanis, xiqqaa irraa gara guddaatti biyyee suphee, biyyee soondiifi biyyee cirrachaati. Biyyeen bay'een ida'ama suudoowwan biyyee sadaniiti. Suudoowwan biyyee dandeettii bishaan qabachuu biyyeefi soxchii bishaan biyyee keessatti godhu irratti gahee guddaa qaba.

I. Caasaa biyyee (Soil structure)—Sadarkaa walitti maxxaaninsa suudoowwan biyyeeti. Caasaan biyyee, akkataa suudoowwan biyyee cirrachaa, supheefi soondii walitti hidhaman kan ibsuudha. Wantoonni orgaanikii (bosbosa biqilootaafi bineeldotaa) fi orgaanizimoonni biyyee (raammoo roobaafi baakteeriyyaa) caasaa biyyee irratti dhiibbaa qabu. Caasaan biyyee dagaagina hiddaa, sochii qilleensaafi bishaan biyyee keessaa, dandeettii bishaan qabachuufi dhiqama dandamachuu biyyee irratti gahee qaba.

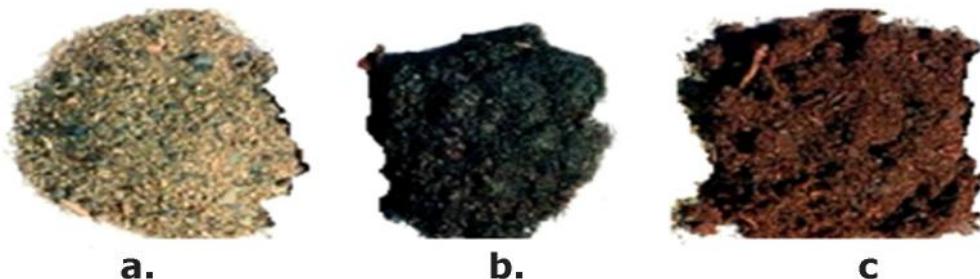
II. Humna walqabachuu suudoowwan biyyee—Humna wal-qabachuu paartikiloota biyyee gidduufi dhiibbaa inni caasaa biyyee irratti qabu dha. Yeroo jiidhinsaa, biyyeen suphee humna walitti qabachuu guddaa qaba.

Gosoota biyee

Biyyeen gosoota suudoowwan hamma addaa qaban sadii of-keessaa qaba. Biyyeen hamma suudoowwan isaatiin bakka sadiitti qoodama. Isaanis: biyee cirrachaa, biyee supheefi biyee soondiiti. Faffaca'iinsi suudoowwan kun baqqaanota biyee keessatti garaagarummaa qabu.

Gabatee 5.1: Dhiibbaa hammi suudoowwan biyee amaloota biyee irratti qabu agarsiisu

Amaloota biyee	Gosa suudoowwanii		
	Biyee cirrachaa	Biyee Soondii	Biyee Suphee
Eddoo qilleensa	Olaanaa	Giddugaleessa	Gadaanaa
Bishaan ofkeessa dabarsuu	Olaanaa	Giddugaleessa	Gadaanaa
Qabiyyee wantoota orgaanikii	Gadaanaa	Gaariidha	Giddu galeessa
Dandeettii bishaan qabachuu	Gadaanaa	Giddu galeessa	Olaanaa
Hammma suudoowwanii	2-0.05 mm	0.05-0.002 mm	< 0.002 mm



Fakkii 5. 14: Gosoota biyee: Biyee cirrachaa
(a), biyee suphee (b), biyee soondii (c)

Biyee cirrachaa

Biyyee suudoowwan isaa hammaan gurguddoo ta'aniifi haalaan walitti hin maxxannedha. Bishaan haala salphaan waan ofkeessa dabarsaniiif guddina biqilootaaf filatamaa miti.

Biyee suphee

Biyyee suudoowwan isaa hammaan baay'ee xixiqqoofi walitti maxxanee argamudha. Kanaafuu, bishaan xuuxuufi wantoota biroo of keessatti qabachuun dandeettii olaanaa qaba. Kana jechuun, bishaan akka gaariitti of keessa hin dabarsu. Biyyeen bishaaniifi qilleensa akka gaariitti of keessa hin dabarsine immo guddina biqilootaaf gaarii miti.

Biyee soondii

Biyyeen soondii, gosa biyee makaa suudoowwan hamma gara garaa qabudha. Bishaan of-keessa dabarsuufi of-keessatti qabachuu irratti amala giddu-galeessa gosoota biyyewwan lamaanii waan qabuuf guddina biqilootaaf baay'ee filatamaadha. Akkasumas, suudoowwan biyee biroo caalaa

gabbina qaba. Dabalataanis, biyyeen soondii, bosbosa wantoota orgaanikii waan qabuuf akka gaariitti bishaaniifi qilleensa galchuu danda'a. Kanaafuu, biyyeen soondii qonnaaf mijaa'aa dha.

Yaalii 5.1 Gosoota biyyee qo'achuu

Kaayyoo: Yaalii Salphaa hojjachuun gosoota biyyee sadan addaan baasuu.
Wantoota yaalichaaf barbaachisan: Eddattoo biyyee, bishaanfi biikarii.

Tartiibawwan yaalichaa

1. Naannoo mana barumsaa irraa eddattoo biyyee funaannachuu
2. Biikarii bishaan qabate keessatti eddattoo biyyee naquu
3. Eddattoo biyyeefi bishaan akka wal-makuuf sirriitti sochoosuu

Suudonni biyyee akkamiitu jalarratti calalamuun kuufamaa?

Yaalii 5.2: Dandeettii bishaan of-keessatti qabaachuu biyyee qo'achuu

Kaayyoo: - Yaalii salphaa hojjachuun dandeettii bishaan of- keessatti qabachuu biyyee addaan baafachuu

Wantoota yaalichaaf barbaachisan: Siliindaroota safartuu, Faneelii waraqaa calaltuu qabate, eddattoo biyyee

Tartiiba yaalichaa

1. Siliindaroota safartuu sadii fudhachuun “A”, “B”, fi “C” jechuun moggaasuu.
 2. Fanalii waraqaa calaltuu qabate tokkoo tokkoo siliindarii keessa akkaataa calaluuf ta'utti kaa'uu.
 3. Siliindarii isa jalqabaatti biyyee humasiitiin badhaadhe naquu, siliindarii isa lammaffaatti biyyee suphee naquu, akkasumas siliindarii isa sadaffaatti biyyee cirrachaa naquu.
 4. Siliindaroota sadan keessatti bishaan wal-qixa ta'e suuta suuta jechuun itti naquu.
 5. Hamma bishaanii biyyee keessa darbuun siliindarii keessatti kuufame galmeessuu. Bishaan biyyee keessa darbuuf yeroo ammamii akka fudhates galmeessuu.
1. Biyyee isa kamtu bishaan haala saffisaa ta'een ofkeessa dabarsee?
 - 2 . Biyyee isa kamtu bishaan of keessatti qabatee tursee?

Faayidaalee biyyee

1. Faayidaalee biyyeen namaaf kennu maal fa'i?
2. Biyya keenya keessatti biyyee irraa meeshaalee akkamiitu tolfaamaa?

Gocha 5.7

1. Taateewwan biyyeen akka manca'u taasisan maal fa'a akka ta'an, maloota kunuunsa biyyee beektu tarreesiitii hiriya kee waliin irratti mari'adhaatii calaqqee isaa dhiheessaa.
2. Elementoota biyyee keessaa hedduminaaniifi xiqqeeyaan barbaachisan addaan baasii dareef gabaasi.

Biyyeen faayidaa adda addaa qaba. Isaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti dhiyaataniiru.

- a) Guddina biqilootaaf biyyeen barbaachisaa dha. Biqilooni qilleensa, bishaaniifi albuudota adda addaa biyyee keessaa argatu.
- b) Biyyeen biqiltoota utubee qaba. Biyyeen hidda biqilootaa hammachuun akka ofdanda'anii dhaabbatan gargaara.
- c) Meeshaalee manaa tolchuuf gargaara. Fakkeenyaaaf, biyyeen suphee meeshaalee akka xuwwee, okkotee, hubboofi kanneen biroo mana keessatti tajaajilaaf oolan tolchuuf gargaara.
- d) Ijaarsa adda addaatiif oola. Fakkeenyaaaf, dhaaba manaa dhoobuuf, cirracha irraa bilookkeettii tolchuufi kkf.
- e) Dawoo yookiin bidoollee orgaanizimootaati.

Biyyeen wantoota adda addaa of keessaa qaba. Wantoonni biyyee keessatti argaman kanneen akka albuudotaa, wantoota tortoraa biqilootaafi bineeldotaa, qilleensa, bishaaniifi lubbu qabeeyyii xixiqqoodha.

Gabbina biyyee

Gabbinni biyyee dandeettii biyyeen dhanga barbaachisoo (essential plant nutrients)fi amaloota biyyee guddina biqilootaaf barbaachisoo ta'an qabaachuuti. Amaloonni biyyee kanneen akka amala fiizikaalaa, keemikaalaafi baayoloojikaalaa biyyeti. Biyyeen gabbina qabu wabii nyaataa mirkaneessuuf, oomishaafi oomishtummaa dabaluuf akkasumas dinagdee biyyaa murteessuu keessatti gumaacha guddaa qaba.

Biyyeen gabbina qabu amaloota armaan gadiitiin ibsama. Isaanis,

1. Dandeettii bishaaniifi nyaata barbaachisoo biqilootaa gahaa ta'an of keessaa qabaachuu
2. Wantoota summaa'oo guddina biqilootaa quucarsan qabaachuu dhabuu
3. Gadi fageenya gahaa hidda biqilootaa simatuufi bishaan qabachuu danda'u qabaachuu
4. Bakka qilleensaa gahaa guddina hiddaaf mijataa ta'e qabaachuu
5. Baqqana irra keessa biyyee wantoota orgaanikii biyyee gahaa qaban qabaachuu

6. Maayikiroo-orgaanizimoota biyyee keessaa guddina biqilootaaf fayyadan qabaachuu

Lafa qonnaafi gocha gara garaaf tajaajila kenu keessatti gabbina biyyee eeguuf tooftaa kunuunsa biyyee gara garaa hojiirra oolchuun barbaachisaadha. Sababni isaas, dhiqama biyyeefi miidhama biyyee gara garaa amaloota biyyeen qabu olitti ibsaman hir'isuu waan danda'uufi.

Albuudonni biyyee keessa jiran guddina biqilootaaf baay'ee barbaachisoo ta'aniifi hamma xiqqaan barbaachisan muraasni kanneen gabatee keessatti argamaniidha.

Gabatee 5.2 Albuudota biyyee keessa guddina biqilootaaf barbaachisan

T/L	Albuudota baay'ee barbaachisoo ta'an	Albuudota hamma xiqqaan barbaachisan
1	Naayititoojinii	Kiloorinii
2	Foosfarasii	Boroonii
3	Pootaasiyeemii	Koopparii
4	Salfarii	Ayiranii
5	Kaalsiyeemii	Maangaanizii
6	Maagneeziyeemii	Malbidkiyeemii

Qabattoota gabbina biyyee dhabamsiisuu danda'an

Dhiqama biyyee

Adeemsi biyyeefi albuudonni baqqaana gubbaa lafarraa haramanii badan **dhiqama biyyee** jedhama. Dhiqamni biyyee immoo oomishni midhaanii akka xiqqaatu taasisa. Kana malees, guddina biqilootaa gufachiisuun gammoojummaan akka babal'atu taasisa.

Sababoota dhiqama biyyee

Biyyeen taateewwan adda addaatiin dhiqama. Gabaabbinaan kanneen armaan gadii hubachuun ni danda'ama.

- Dhiqama biyyee bishaaniin uumamu-** Roobni cimaa biyyee gabbataa gubbaa lafaa irraa dhiqee dhabamsiisa.
- Harama biyyee bubbeen uumamu-** Bubbeen baqqaana biyyee gubbaa irraa suudoowwan biyyee hammaan xixiqqa ta'an hedduu haruun qisaaseessa.
- Qabeenyaa uumamaa kanneen dhiqama hambisan mancaasuu-** Mukkeen ciruu, qorqisi-isanii dheechisuu, bosona gubuu
- Lafa akka hin taanetti itti fayyadamuu –** Kallattii lolaafi bubbee cabsuu dhabuu, irra-gadee qotuu, wantoota orgaanikii biqilootaa dhabamsiisufi kan kana fakkaatudha.



Fakkii 5.15 Dhiqama biyyee

Tooftaalee Kunuunsa Biyyee

Rakkoo dhiqama biyyetiin wal-qabatanii dhufan hambisuun oomishtummaa dabaluufi gammoojjummaa damdamachuun baay'ee barbaachisaadha. Haaluma kanaan, malootnni dhiqama biyyee ittisan hedduutu jiru. Isaanis, daagaa ijaaruu, dalga qotuu, mukkeen dhaabuu, lafa biqilootaan golguu, midhaan tarreen facaasuu, midhaan wal-jijiiruun facaasuufi kallattii bubleen bubbisuun mukkeen dhaabuu dha.

- a) **Daagaa qotuu:** Daagaa tolchuun gocha lafa tabba ta'e tokko bo'oo dalgee baasuun saffisa bishaanii xiqqeessuudha. Kunis, biyyeen lolaan akka hin dhiqamne godha.



Fakkii 5. 16: Lafa daagaan irratti tolfameefi biqilootni irratti dhaabaman

- b) **Dalga qotuu:** Dhiqama biyyee lolaan uumamu ittisuuf dalga qotuun maloota ittisa biyyee keessaan isa tokko dha. Lafti olka'aan dalga qotamuu qaba. Kunis, biyyeen bokkaan haramee akka hin badne taasisa.
- c) **Biqiloota dhaabuu:** Naannoofi gaarawwan bosonni irraa manca'e biqiltoota deebisanii dhaabuun, biyyeen bishaaniin akka hin haramne gocha. Hiddi biqiltootaa biyyee walitti hidhee qabuuf gargaara.



Fakkii: 5.17 Hawaasa duula biqiltuu dhaabuu irratti hirmaataa jiran

- d) Lafa biqilootaan golguu:** Biyyeen lolaadhaan akka hin dhiqamne lafa irra baala afuu, qarmii midhaani lafarratti akka hafu gochuufi margaa uwvisuun barbaachisaa dha. Yoo kana hin taane, suudoowwan biyyee akka salphaatti roobaa fi bubbeef saaxilamu.
- e) Midhaan tarreen facaasuu:** Tooftaan kun bisaan qabuufi tursuun dhiqama biyyee hambisuu bira darbee bisaan lafa keessa akka gadi seenuu biyyee keessa tamsa'u taasisa.



Fakkii 5.18: Biqiltuu sararaan facaasuun dhiqama biyyee hambisuu

- f) Midhaan wal-jijiiruun facaasuu:** Tooftaa ooyruu tokkoratti midhaan dheedhii adda addaa tartiibaan facaasuudha. Haalli kun dhangaalee nyaataa biyyee keessatti dabaluun, ilbiisonni midhaan hubaniifi dhiibbaa aramaan dhufu akka dandamat an gochuun fayyaa biyyee eega.



Fakkii 5.19: Midhaan gosa adda addaa wal-jijiiruun facaasuun gabbina biyyee eegsisuu

g) Kallattii bubbeen bubbisuun mukkeen dhaabuu: Kallattii bubbeen dhufuun biqiloota tarree galchanii dhaabuun harama biyyee ittisuudha.



Fakkii 5.20: Biqiloota akkaataa bubbee ittisuun dhaabuun dhiqama biyyee hir'isuu

5.2.2 Bishaan

Gaaffii armaan gadii gareen irratti mari'adhaa

1. Mana keessan keessatti bishaan maal fa'iif itti fayyadamtu?
2. Faayidaa bishaan industiriif, qonnaafi humna elektiriikaa keessatti qabu maal akka ta'e ibsi.

Faayidaalee addaa bishaan uumamaafi dhala namaaf qabu

Lubbu-qabeeyyiin hundi jiraachuuf bishaan akka isaan barbaachisu beekamaadha. Mana jireenyaa keessatti bishaan tajaajila hedduuf oola. Fakkeenyaaaf, dhugaatiif, nyaata bilcheessuuf, qulqullina meeshaaleefi qaamaatiifi kan kana fakkaataniif fayyada. Kana malees, bishaan muuta'uu sanyiifi guddina biqilootaatiif baay'ee murteessaa dha.

Bishaan bocaafi caasaa seelotaa eega. Bishaan seelii keessaa dhiibbaa uumuun seelonni humna alaa akka dandamatan taasisa. Bishaan wal-nyaatinsa keemikaalaa seelotaa keessatti qooda fudhachuun ruqolee seelotaa ijaaruufi diiguu danda'a. Adeemsi fotosinteesisiif biqloonni bishaan gargaaramuun nyaata isaanii qopheessatan adeemsa ijaarsaati. Molekuloonni nyaataa kunniin bishaaniin bulbulamuun karaa ujummoo dhiigaa qaama lubbu qabeeyyii keessa geejjibamu. Karaa biroo immoo bishaan molukiloota gurguddoo diiguun seelonni dhangaan nyaataa akka argatan taasisa. Bishaan karaa dafqaafi gubama soorataatiin tempireechara qaamaa to'achuu danda'a. Akkasumas madda elektriikii ta'uun tajaajila. Dabalataanis, bishaan bashannanaafi qonna keessattis faayidaa olaanaa qaba.

Faalama Bishaanii

Bishaan kan faalamu yammuu wantootni qulqullina bishaanii hir'isan itti dabalamanii dha. Wantoonni madda bishaaniitti dabalamuun qulqullina bishaanii hir'isan **faaltota bishaanii** jedhamu. Akka waliigalaatti, faalamni bishaanii karaa lamaan uumama. Isaanis: adeemsa uumamaatiin (fakkeenyaaaf, dhoohinsa voolkaanoo)fi gochaalee namaatiin. Gochaalee namaatiin wan-

tootabishaan faalankeessaaxuraawaamanaafi warshaaleekeessaabahuun bo'oxuraawaatiin bishaanitti dabalamani dha. Faalama bishaanii ittisuuf tooftaaleen gargaaran muraasni: Xuraawaafi balffa madda bishaanitti gatuu irraa of qusachuu, naannoo madda bishaanitti qulqulla'u dhiisuufi xuraawaa warshaalee keessaa bahan akka madda bishaanitti hin dabalamne ittisuufi dha.

Maloota adda addaa bishaan kunuunsuuf oolan

Malloota gara garaatti fayyadamuun bishaan kunuunsuun faayidaa barbaadameef oolchuun barbaachisaa dha. Isaan keessaa kanneen armaan gadii haa ilaallu.

- 1. Bishaan Roobaa Kuusu-** Bishaan roobaa kuusu jechuun malleen garaa garaatti fayyadamuun bishaan kuusu dha. Kunis kan raawwatamu gara kuusaa bishaanii keessatti yookiin gara bishaan lafa jalaatti akka galu taasisuuniidha.
- 2. Hidha Bishaanii Tolchuu-** Hidha bishaanii tolchuun adeemsa bishaan kunuunsuu keessaa isa tokko ta'ee, laggeen hidhuun faayidaa adda addaatiif akka oolan taasisuu dha. Burqaafi lolaa adda addaa lafarraa yaa'an qabuufi kuusuun tajaajila qonnaafi horiif fayyadamuun nidanda'ama
- 3. Mukkeen Dhaabuu-** Mukkeen dhaabuun roobni yeroo isaa eeggatee akka roobu gochuun gammoojjummaa hir'isa.
- 4. Maloota qonnaa gaarii fayyadamuu-** Lafa olka'oo ta'aniifi bishaan ofirra lolaasan, dalga qotuufi daagaa tolchuun biyyeen bishaan akka qabatee tursu gochuudha.
- 5. Jallisii tolchuu-** Bishaan ujummoolee fayyadamuun biqiltoota obaasuun qisaasa'u bishaanii ni hir'isa.
6. Madda bishaan lafa jalaa quşannaan itti fayyadamuu
7. Guyyaa kunuunsa bishaanii (bitootessa 22) kabajuun hubannoo babal'isuu.



Fakkii 5.21: Bishaan roobaa kuusuun hojii qonnaaf itti fayyadamuu

5.2.3 Qilleensa

1. Qilleensi maali? Faayidaan inni qabu hoo?
2. Qilleensi maaliin faalamuu danda'a?

Qilleensi makaa gaasota adda addaati. Qilleensi qabeenya uumamaa baay'inaan argamuufi jirenya lubbu qabeeyyiitiif baay'ee barbaachisaadha.

Ruqoolee Qilleensaa

Qilleensi ruqoolee kanneen akka oksijiinii, kaarbon daayooksaayidii, naayitiroojiinii, argoonii, hurka bishaaniifi k.k.f of keessaa qaba. Gaasonni qilleensa keessa jiran hamma garaa garaatiin argamu. Isaanis gabatee armaan gadii keessatti kaa'amaniiru.

Gocha 5.8

1. Ruqoolee qilleensaa beektu tarreessuun hamma gaasota ruqoolee qilleensaa gara keessaafi alaatti harganamu gabateedhaan agarsiisi.
2. Biqiltoota dhaabuun akkamiin hamma CO₂ qilleensatti gadi lakkifamu xiqqeessuun ho'insa addunyaa hir'isuu akka danda'amu gareen irratti marii'achuun calaqqee isaa golaaf dhiheessi.

Gabatee 5.3 Gaasota qilleensa keessa jiraniifi hamma isaanii

T/L	Ruqoolee qilleensaa	%
1	Naaytiroojinii	78
2	Oksijinii	21
3	Argonii	0.93
4	Kaarbondaayoksaayidii	0.04
5	Niyooni, hiliyeemii, miteenii, hayidiroojinii, kiriptooniifi hurka bishaanii	0.03

Faalama qilleensaa

Faalama qilleensaa jechuun wantoota jajjaboo, dhangala'oo ykn gaasota atmoosfeerii keesatti kuufamanii argamuun lubbu qabeeyyi miidhuu danda'an jechuu dha. Faaltonni qilleensaa atmoosfeeriitti gocha namaatiin gad-lakkifaman muraasnii isaanii kanneen akka kaarboondaayoksaayidii, kaarboonmonoksaayidii, salfardaayoksaayidii, oksaayidoota naayitroojinii, dhukkeewwan sibiilota summaa'oofi kkf dha.



Fakkii 5: 22 Wantoota qilleensa faalan

Sababoota Faalama qilleensaa

Sababoonni faalama qilleensaa maddi isaanii uumamaan yookiin immoo nam-tolcheen ta'uu danda'a. Faalamni qilleensaa maddi isaanii uumama ta'e kanneen akka dhukkee bubbeedhaan baataman, gaasota akka CO₂ adeemsa gubama soorataatiin qaama lubbu-qabeeyyii irraa gad-lakkifaman, dhohiinsa volkaanoofi kan kana fakkaataniidha. Sababoonni faalama qilleensaa maddi isaanii gocha dhala namma ta'an immoo konkolaattota (kaarbon monoksaayidii gad-lakkisu), xuraawaa qonnaan wal-qabatan (keemikaalota farra ilbiisotaa fi xaa'oo irraa qilleensatti gad-lakkifaman), aara industiriifi warshaalee keessaa gadi lakkifaman, haftee boba'aa kanneen akka faltii, cileefi qoraaniifi kan kana fakkaataniidha. Adeemsa boba'aa haftee keessatti, gaasonni akka kaarbondaayoksaayidiifi salfar-daayoksaayidii gara atmoosfeeriiti gadi lakkifamu. Fakkeenyaaaf, salfar-daayoksaayidii atmoosfeerii keessatti molukilii bishaaniin wal-nyaachuun roobaa asiidaawaa uuma. Sababa kana irraa kan ka'e yeroo ammaa maddi anniisaa kanneen akka bubbeefi soolaarii miidhaa hin qabne babal'ifamaa jiru.

Dhiibbaa faalama qilleensaa

Qilleensi faalame dhiibbaa armaan gadii geessisuu danda'a.

- 1) Rakkoo sirna hargansuufi onnee fida.** Faalamni qilleensaa rakkoo fayyaa kanneen akka dhukkuba sirna hargansuufi onnee fida. Fakkeenyaaaf; aasmii, biroonkaayitii, dhukkuba onneefi kaansariifi kan kana fakkaatan sababa faalama qilleensaan uumanuu danda'u. Kanaafis kanneen sababa ta'an gaasota summaa'oo kanneen akka CO₂, SO₂, H₂S fi NO₃ faadha.
- 2) Hoo'i addunyaa akka dabalu taasisa.** CO₂ fi faaltoonni qilleensaa qilleesa marsaa lafaatti (atimoosfeerii) dabalamuun anniisaa biiftuu irraa dhufu xuuxuun hoo'I lafaa akka dabalu taasisu.
- 3) Rooba aasidaawaa naannoo barbadeessuu uumuu.** Gaasonni nama miidhan kanneen akka oksaayidoota naayitiroojiniifi oksaayidoota saalfarii gad-lakkifaman coba bokcaa wajjin wal-fudhachuun rooba aasidaawaa uuma. Roobni aasidaawaa immoo namarratti, bineeldotaafi biqilotarratti miidhaa qaba.
- 4) Baqqaana uumamaan dachee uwvisu miidha.** Baqqaanni uumamaan dachee uwwisee argamu baqqaana ozoonii jedhamu sababa gaasota atmoosfeerii keessatti argamaniin haphachuu xiyya ifa aduu humna guddaa qabu (ultraviolet (UV) rays) gara dacheetti gadi dabarsa. Kun immoo lubbu qabeeyyii dachee irratti argaman hubuu danda'a.

Faayidaalee adda addaa qilleensi uumamaafi dhala namaaf qabu

Qilleensi jiruu fi jirenya dhala namma keessatti faayidaa olaanaa qaba. Lubbu-qabeeyyiin hundi jiraachuuf soorata, bishaanifi oksijinii isaan barbaachisa. Oksijiinii qilleensa naannoo keessaa argatu. Biqloonni magariisni kaarboondaayoksaayidii qilleensa keessaa fudhachuun nyaata isaanii qopheeffatu. Adeemsa kana keessatti gaasii oksijinii kan bineeldonni gara keessaatti fudhachuun itti fayyadaman qilleensatti gad-dhiisu. Kanaafuu, qilleensi sirna hargansuu keessatti ni fayyada.

Hargansuun adeemsa qilleensa hedduuminaan oksijiinii qabu gara keessatti ol fudhachuufi qilleensa kaarboondaayooksaayidii qabu immoo gara alaatti baasuudha. Akka waliigalaatti, faayidaa qilleensaa akka armaan gadiitti hubachuun nidanda'ama.

- 1. Lubbuu itti fuksiisuuvi guddinaaf oola.** Oksijiniin qilleensa keessa jiru gaasota lubbu-qabeeyyiin akka jiraatan godhan keessaa isa ijoodha. Lubbu-qabeeyyiin hundi gaasota akka O_2 fi CO_2 gara keessaafi gara alaatti harganu. Kaarboondaayoksaayidiifi naayitiroojiniin immoo guddina biqilootaaf gaasota ijoo ta'aniidha.
- 2. Tempireechara to'achuu:** Qilleensi ho'aafi diilalla naannoo dabaluufi hir'isuun tempireechara to'ata. Marsaan bishaaniis qilleensa irratti hirkata.
- 3. Madda anniisaati.** Lubbu-qabeeyyiin seelii irraa ijaaraman. Seeliin immoo anniisaa barbaada. Annisaan seelonni fayyadaman immoo nyaata oksijiniin gubate irraa argama.
- 4. Fotosinteesii gaggeessuuf gargaara.** Adeemsa fotoosinteesisii keessatti biqlooni CO₂ fayyadamuun nyaata mataa isaanii qopheeffatu. Oksijiniifi hurka bishaanii immoo gara atmoosfeeriitti gadi lakkisu.
- 5. Madda human ibsaati.** Qilleensa fayyadamuudhaan human ibsaa yookiin elektiriisiitii maddisiisuun danda'ameera.

Sababaafi dhiibbaa ho'insa addunyaa

Haalli qilleensa naannoo keenyaa haala tempireecharaa, bubbee, dhiibbaa atmoosfeeriifi rooba irratti hundaa'a. Haalonni kunniin immoo akkaataa jirenya lubbu-qabeeyyii naannoo keessa jiranii murteessu. Jirenyi dhala namaa naannoo uumamaa irratti rarra'a. Fakkeenyaaf; nyaanni nuti nyaannu, qilleensi nuti hargannu, bishaan nuti dhugnu, uffanni nuti uffannuufi kan kana fakkaatan naannoo uumamaan wal-qabatu.

Dhalli namaa yeroodhaa gara yerootti bosona ciruun, qorqisiisanii dheechisuufi karaa boba'aa haftee adda addaa qilleensa naannoo irratti dhiibbaa geessisuun tempireecharri dachee akka dabalu godhaa jira. Gochi kun immoo gaasota taatee mana magariisaa gara atmoosfeeriitti gad-lakkisuun ho'i addunyaa akka dabalu taasisu.

Gaasota mana magariisaa (Greenhouse gases) kanneen jedhaman CO₂, Meteenii (methane), oksayidii naayitireesiifi gaasota filoorinii (nam-tolchee) qabaniidha. Anniisaa ifa aduu lafa gahan keessaa dhibeentaaan 90 gara atmoosfeeriitti oldeebi'uun (balaqqeessa'uun) gaasota atmoosfeeriitiin (gaasota mana magariisaan)

xuuxamu. Isaanis gara lafaatti deebi'anii ho'i addunyaa akka dabalu godhu. Gaasonni atmoosfeerii kunniin akka mana magariisaa keessaa ho'a ifa aduu qabuun; kan lafa gahe immoo gara atmoosfeeriitti akka ol-hindeebine ittisuun ho'iinsi addunyaa akka dabalu taasisu. Kanaafuu, cunqoon gaasota mana magariisaa olaanaafi keessumaayyuu CO₂, anniisaan ifa aduu darbaa ta'e akka qabamee lafatti deebi'u gochuun dabaliinsa ho'a addunyaatiif sababa guddaadha.

Faalama To'achuu

Hamma CO₂ gara atimoosfeeriitti gadi lakkifamuufi gaasota biroo hir'isuuf tarkaanfii adda addaa fudhatamuu qabu. Isaan keessaa muraasni:

1. Boba'aafi dhagaa cilee gargaaramuurra mala teeknooloojii fayyadamuu.
2. Gubama bosonaa hir'isuun biqiloota dhaabuu babal'isuu
3. Seerota fayyadama naannoo tumuun hojiirra oolchuu- wantoota naannoo akka hin faalletti seeraan fayyadamuu Fakkeenyaaf, haala xuraawaan manaa itti dhabamsiifamu hammayeessuu
4. Madda anniisaa naannoo hin faalle fayyadamuu- Madda anniisaa kanneen akka soolaarii, bubbee fi ji'ootermaaliitti fayyadamuu.

5.2.4 Bosona

Gaaffilee armaan gadiirratti mari'achuun dareef gabaasaa

1. Bosonni maali?
2. Faayidaa biqilooni/bosonni gumaachan maal fa'a?
3. Biqiloota maliif dhaabna?
4. Biqiloota akkamitti dhaabna?

Bosonni hawaasa baayoloojikaalaa mukkeen gurguddoon dhuunfatame ta'ee sanyii orgaaniizimoota dhibbaatamaan lakkaawwaman kan hammate dha. Bosonni biyyeefi albuudotni akka haramanii hin deemne eeguu keessatti ga'ee olaanaa qaba.



Fakkii 5. 23: Bosonna Haranna paarkii biyyalessa Baaleetti argamu

Faayidaalee Bosonaa

Bosonni lubbu-qabeeyyii sirkakoo adda addaa keessa jiraniif faayidaa hedduu qaba. Isaanis,

- 1. Madda roobaati.** Hurki mukkeen irraa gara atmoosfeeriitti gadi lakkifamu atmoosfeerii keessatti gara cobaatti jijiiramuun deebi'ee bokkaa uuma.
- 2. Madda galiti.** Meeshaalee manaa tolchuuf, qorichummaaf, fuduraaleefi kuduraalee adda addaa gurgurtaaf oolan bosonarrraa argachuun ni danda'ama.
- 3. Da'oo bineensotaati.** Mukkeen yookiin bosonni bidoollee bineesota bowwaa (bosonaa) kanneen akka simbirroo, ilbiisota, jaldeessa, qeerransaafii kan kana fakkaataniidha.
- 4. Madda soorata adda addaati.** Kuduraalee, fuduraaleefi akkasumas bineeldanni fayyadaman bu'aa biqilootaati.
- 5. Madaala qilleessa naannoo eeguuf.** Mukkeen hamma CO₂ atmoosfeerii keessa jiru xuuxuun hir'isuufi O₂ immoo gara atmoosfeeriitti gadi lakkisuun madaalli qilleensa akka eegamu taasisa.
- 6. Madda oksijiniiti.** CO₂ xuuxuun oksijinii lubbu-qabbeeyyiin itti fayyadaman immoo gadi lakkisa.
- 7. Faalama bishaanii ittisuun fayyada.** roobaa xuraawaa adda addaa bifaa lolaatiin gara laggeeniitti yaa'an qabee hambisuun faalama ittsa.
8. Dhiqama biyyee hir'isuun gabbin biyyee eeguu danda'a.
9. Miidhagina naannoo eeguufi daawwatoota hawwachuuuf gargaara.



Fakkii 5. 24: Bu'aa biqilootaa (a) nyaataafi galifi (b) bakka jireenyaa bineensotaa ta'uun

Gocha 5.9

1. Gareedhaan ta'uun Waajjira Eegumsa Naannoo fi Kunuunsa Bosanaa deemuun akka Oromiyaatti bakkeewwan kunuunsi bosonni itti gaggeessamu maaliif akka kunuunsamu gaafachuun yaada argattan qindeeffachuun daree keetiif dhiyeessa.
2. Sababni bosonni manca'uuf, miidhaawwan manca'insa bosonaan dhufaniifi akkamitti hambisuun danda'amu kitaaba wabii dubbisuufi waajjira bosonaa naannoo kee jiru irraa odeeffachuun gabaasa isaa dareekeef dhiheessi.

Manca'ina Bosonaa

Uwwisni bosonaa yeroo ammaa akka addunyaatti jiru baay'ee yaaddessaa dha. Sababni dhibbeentaa uwvisa bosonaa addunyaa gadi bu'eef irra caalaa gocha dhala namaatiin kan wal-qabatudha.

Sababoota Manca'insa Bosonaa

1. Lafa qonnaa babal'isuuf bosona ciruufi gubuu
2. Qoraaniifi cileef bosona mancaasuu
3. Meeshaalee manaafi ijaarsa manaatiif mukkeen ciruu
4. Balaa ibiddaatiin gubachuufi kan kana fakkaataniidha.



Fakkii 5. 25: Miidhaa adda addaa bosonarra gahaa jiru

Kunuunsa Bosonaa

Akka addunyaattis ta'e akka biyya keenyaatti, sababa manca'iinsa bosonaatiin kan ka'e gammoojjummaan babal'achuun ykn roobni xiqaachaa dhufuufi gogiinsi mul'ataa deemuun rakkoleen hedduu uumamaa jiru. Rakkolee kana hir'isuuf, yeroo ammaa kana addunyaan marti, biyya keenya dabalatee, tooftaalee eegumsa bosonaafi qabeenya uumamaa kanneen biroo ittisuuf gargaaran bocuun socho'aa jiru.

Malleen Kunuunsa Bosonaa

Namoonni faayidaa adda addaaf jecha mukkeen muru. Lafa qonnaa babal'ifachuuf jecha bosona ciru. Gochoonni kun immoo bosona mancaasu. Faayidaa bosona irraa argamu hunda argachuuf garuu bosona kunuunsuun barbaachisaadha.

Dhalli namaa beekumsaafi humna qabuun qabeenya uumamaa kunuunsee dhaloota dhufuuf dabarsuun waan filannoo hin qabneedha. Maloota bosona kunuunsuuf gargaaran tokko tokko akka kanaa gadiitti ibsamaniiru. Isaanis:

- a) Naannoo mukkeen irraa ciramanifi kanaan dura bosonni irra hin turre deebisanii biqiloota dhaabuu
- b) Qabeenyi uumamaa (bosona dabalatee) qusannaafi of eegannoon kunuunsuun akka itti fayyadaman hawaasa hubachiisuu
- c) Bosona ciranii lafa qonnaa babal'ifachuun rakkoo akka qabu hawaasaa hubachiisuu.



Fakkii 5. 26: Marii hawaasa godina Shawaa Lixaatti kunuunsa biqilootaa irratti taasifame

5.2.5. Heddummina Lubbu-Qabbeeyyi

1. Heddumminni lubu-qabbeeyyi maali?
2. Faayidaa hedsumminni lubbu-qabbeeyyi qabuufi ruqooleen hedsummina lubbu-qabbeeyyi
maal fa'i?

Mata duree kana barachuun dura kutaa 7 boqonnaa 5 keessatti waa'ee hedsummina lubbu-qabbeeyyi mootummaa orgaanizimoottaa shanan barattan yaadachuun barbaachisaadha. baratan Jechi hedsummina lubbu-qabbeeyyi yookaan hedsummina baayolojikaalaa jedhu baay'inaafi gosa sanyii orgaanizimoottati. Fakkeenyaaaf, maayikiroo-orgaanizimoota, biqiloota, bineeldota, aadaa hawaasaafi sirmakkoo naannoo tokkooti. Kunis, sadarkaalee addaa addaatti ilaaluun ni danda'ama. Isaanis: hedsummina jiinii, hedsummina sanyiifi hedsummina ikoloojikaalaa ti.

Gocha 5. 10

Hedдуммина луббу-кабеэйи eeguuf карорри кунуунсафи тарсиимун хордофамуу qabuu маал та'uu akka qabu kitaaba wabii dubbisuun, akkasumas ogeessa waajjira bosonaa naannoo kee jiru irraa odeeffachuu gabaasa isaa daree keetiif dhiheessi.

Sonawan Hedдуммина Lubbu-Qabeeyyi

Akka waliigalaatti, bu'aan ruqoolee hedдуммина lubbu-qabeeyyi kunuunsuu irraa argamu baka saditti qoodamee ilaalamuu danda'a. Isaanis akka armaan gadiitti taa'aniiru.

1. Tajaajila Sirnakkoo

Hedдуммини lubbu-qabeeyyi akka armaan gadiitti tajaajila sirnakkoo kennuu danda'a. Biqiloonniuumamaan naannoo bisaanii uwvisan rooba harkisuun madaala marsaa bisaanii eegu. Hedдуммини baayolojikaalawaa uumama biyyee, caasaa biyyee, jiidhinsaafi sadarkaa albuudaa biyyee tursiisuuf ni gargaara. Kanaaf, sirnakkoon marsaa bisaaniifi wantoota biroo itti fufsiisuu keessatti ga'ee guddaa taphata.

2. Qabeenya baayolojikaalawaa—

Lubbu-qabeeyyiin baay'een jiraachuuf oomishtoota jalqabaa irratti hirkatu. Gama biraan immoo, qorichoонни addunyaa kanarratti argaman madda uumamaa irraa tolfaman.

3. Faayidaalee adda addaa hawwaasaaf kennan

Hedдуммини lubbu-qabeeyyi madda nyaataa kanneen akka foonii, dammaafi kan kana fakkaatan waan ta'aniif hawaasaaf faayidaa hedduu kennu. Karaa biroo ammoo, turizimiifi gochaalee bashannanaaf kanneen akka adamoo, qurxummii kiyyeessuufi kkf ni oolu. Waan kana ta'eef, qabeenya uumamaa caalaatti itti fayyadamuuf waa'ee isaanii baay'ee beekuun barbaachisaadha. Kunuunsi heduumina lubu-qabeeyyi baayolojikaalaa sona aadaa dhaloota ammaafi fuulduraaf baay'ee barbaachisaa waan ta'eef har'a kunuunfamuu qaba.



Fakkii 5. 27: Hedдуммина саныиwwanii iddo manaafi diree

Maloota kunuunsa hedduuminaa lubbu-qabeeyyii

Kunuunsi sirna qabeessi lubbuun jiraachuu bineensota bosonaa, bosonaa fi lubbu qabeeyyii adda addaatiif wabiidha. Kunuunsi heddumina lubbu-qabeeyyiif taasifamu hojii nama tokkoo osoo hin taane, qooda fudhattoota adda addaa hirmaachisa.

1. Iddoo jiranitti kunuunsuu jechuun maal jechuudha?
2. Iddoo jirenyaan alatti kunuunsuun hoo? Maaliin gargar bahu?
3. Faayidaalee iddo bidoollee uumamaafi bidoollee uumamaan alatti kunuunsuun qabu barreesi.

Akka waliigalaatti, hedduumina lubbu-qabeeyyii karaa lamaan kunuunsuun ni danda'ama: **Iddoo jirenyaattifi iddo jirenyaan alatti** kunuunsuudha.

a) **Iddoo jirenyaatti kunuunsuu (in-situ conservation)**

Kunuunsa bidoollee, sanyiifi sirkakkoo iddo jirenya uumamaa isaaniitti godhamudha. Kun akka waliigalaatti tarsiimoo kunuunsa kanneen biroo irra filatamaa dha. Hojirra oolchuun isaa yeroo tokko tokko ulfaataa ta'ullee naannoon uumamaa isaanii madaqina addaa waan isaan hin gaafatneef faayidaa qaba. Fakkeenyaaaf, paarkii biyyolessaa hareena.

b) **Iddoo jirenyaan alatti kunuunsuu(ex-situ conservation)**

Kunuunsi lubbu-qabeeyyii (ruqoolee hedduumina lubbu-qabeeyyii) iddo jirenyaan alatti taasifamuudha. Yeroo jijiiramni qilleensaa uumamuufi sababa balaa uumamaatiin lubbu-qabeeyyonni naannoo uumamaa isaanitti jiraachuu dadhaban malli iddo jirenyaan alatti kunuunsuu filatamaadha.

Fakkeenyaaaf,

- Sanyii kuusuu (seed banks)
- Parkii biqilootaa (botanic gardens) nam-tolchee
- Paarkii bineensotaa (zoos) nam-tolchee
- Baankii jiinii (gene banks). Fakkeenyaa, kuusa jiinii firii mukkeeniifi bunaa godina jimmiaa
- Horsiisa tishuu (Tishuu culture)

Maloota kunuunsa heddummina Lubbu-qabeeyyii



5.2.6 Beekumsa xabboofi Kunuunsa Qabeenya Uumamaa

Beekumsa maatii yookiin namni kamiyyuu kunuunsa qabeenya uumamaaf qaban gaafattee addaan baasuun dareef dhiheessi.

Beekumsa Xaboo

Beekumsa xaboo jechuun beekumsa aadaa namoonni naannoo keessa jiraatan keessatti yeroo dheeraa keessa uummatanidha. Yaad-rimee, amantiifi akkaataa yaaduu uummanni tokko addunyaa keessa jiraatuuf qabuudha. Qabeenyi uumamaa waan adda addatiif tajaajila kenna. Bu'aan lafarraa argamu lubbuu qabee deema. Beekumsa xaboo gabbifachuun kunuunsa qabeenya uumamaa kanneen akka biyyee, bisaaniifi bineeldota bosonaa karaa fooyyee qabuun itti fayyadamuun ni danda'ama. Uummanni biyya keenyaa

bal'inaan naannoo baadiyyaa waan jiraatuuf beekumsa qonnaa hammayyaa caalaa beekumsa xabbootiin naannoo keessa jiraatu kunuunsa. Beekumsa xaboo jechuun, beekumsa namoota naannoo tokkoo naannoo uumamaa isaanii ittiin kunuunsanii jiraataniidha. Beekumi xaboo gama biroon, qaama beekumsaa walitti hidhatiinsa cimaa uumama naannootiin walqabatee garee uummata naannootiin ijaaramu dha. Akkasumas, beekumi xaboo kuufama haqaa sirna waliigalaa yaada rimeefi amantii uummanni naannoo uumamaa isaa keessatti qabu dha. Fakkeenyaaf, aadaa hawaasaa keenyaa keessatti erga midhaan hamamee manatti galee booda sanyii firin isaa miidhagaa fi bareedaa ta'e keessaa filachuun bara itti aanuuf keewwataniit ni

facaafatu. Akkasumas, lafa dalaga qotuu, daagaa ijaaruu, bo'oo baasuufi kan kana fakkaatan beekumsa xaboo hawaasni itti gargaaramudha.

Kunuunsa qabeenya uumamaa

Uummata biratti naannoon uumamaa qaama jirenya dhala namaa akka ta'etti fudhatama. Hariiroo uumama naannoo waliin qabaniin xiyyeffanna addaa naannoo keessa jiraataniif kenu. Kunis karaa tokkoon faayidaa waan irraa argataniif, karaa biroo ammoo kabajaa seera uumamaatiif qaban irraa kan ka'e dha. Baroota dheeraaf, uummanni biyya keenyaa, beekumsa kunuunsa qabeenya uumamaa sirna qabeessa ta'e gabbifataniiru.

\Qabeenya uumamaa kunuunsuun seera uumamaafi seera duudhaati jedhanii fudhatu. Seerota kana lamaaniin hawaasni naannoo isaa wajjin karaa qajeelaa qabatee jiraata. Fakkeenyaaaf, dacheen, bosonni, mukkeeniifi bishaan uummata Oromoo biratti safuu mataa isaanii waan qabaniif kunuunsa isaaniif malu ni qabu.

Oromoota biratti lafti, ***dachee haadha margoo*** jedhamuun haadhaan bakka buufamti. Kunis lafti akkuma haadhaa waan hundaa baattee deemti jechuudha.

Fakkeenyaaaf, Oromooni bakka qaamni sadaffaa hin jirretti yoo waadaa waliif galan, “waaqaafi lafa fuulduratti” jennaan waadaan hin cabu. Sanyiin mukaa tokko tokko (Hoomii, Odaa, Birbirsaafi Qilxuu), Oromoota bakka tokko tokko jiraatan biratti akka mallattoo duudhaatti waan laalamuuf ni kunuunfama. Bishaan qabeenya uumamaa keessaa isa tokko ta'ee akka eebaatti, bakka kabajanna sagantaa adda addaa, akkasumas mallattoo badhaadhinaa, fayyummaafi guddinaa ta'ee ilaalam. Fakkeenyaaaf, Oromoont marga jiidhaa qabatee yoo eebbisu:

Jiidhaa, jiidhatti hafaa,

Garba ta'aa, bal'adhaa jechuun eebbisa. Kun ammoo hammam qabeenya uumamaa wajjin hariiroo cimaa akka qabu agarsiisa.

Beekumsa xabboo kanneen jedhaman kanneen akka (1) sanyii waljijiiranii facaasuu (Lafti qonnaa sanyii jijiiranii facaasuun itti fayyadamiinsa sirna nyaataa hariiroo wal-xaxoo biyyeefi biqiltootaa gidduu jiru fooyyessa), (2) lafa dhiphaarratti waan hedduu oomishuu (Oomisha qoocoo). Beekumsi biyya keessaa akkaataa aadaa, duudhaa, safuu, naamusaaфи waan dhowwaa ta'e akka seera uumamaatti ittiin fayyadamuu dha.

Mukkeen osoo hin mancaafne jala qotuun oomisha oomishuu danda'u (Fakkii 5.28 ilaali).

- Akka hin taanetti muka muruun akka safuutti ilaaluu
- Mukkeen gurguddaa muruu dhabuun maayikiroo orgaanizimoonni xixiqqaa ijaan hin mul'anne carraa jala jiraachuu argachuun ofifis jiraachaa biyyees gabbisaa deemu.



Fakkii 5.28 Odaa osoo hin muramiin jala qotachuun jiraachuu (naannoo Duukam)

Akka waliigalaatti, beekumsa xabboo muuxannoo baroota dheeraafi rakkinaalee naannoo waliin wal qabatan irratti hundaa'uun qabxiilee armaan gadii hojiirra oolchuu.

1. Sirna oomisha gara garaatti gargaaramuu – madaala uumamaa eeguun gabbina biyyee kunuunsuuf oomisha gos-tokkee qofa osoo hin taane sanyii adda addaa waljijiranii facaasuu
2. Sonawan qabeenya uumamaa ittiin eegan gabbifachu- qabeenya uumamaa akkaata miidhaan irra hin geenyeen haala safuufi dudhaa hawwaasichaa eeguun itti fayyadamuu.
3. Beekumsa xabboo bifa saayinsaawwaafi hammayyaawaa ta'een madaqsanii hojii irra oolchuu
4. Itti gaafatamummaa hawaasummaa uumuu- Dhaloota dhufuuf qabeenya uumamaa kunuunsanii dabarsuuf itti gaafatamummaa fi dirqama qabaachuu.
5. Beekumsa xabboo dhaloota irraa dhalootatti akka daddarbu hubannoo hawwaasichaa cimsuu

Gocha 5.11

1. Akkaata qabatama mana barumsaa keessanii irratti hundaa'uun garee uumuun akkaata hawwaasni naannoo kee beekumsa xabboo fayyadamuun qabeenya uumanaa itti kunuunsuuf eegumsa taasisu irratti odeeffannoo qindeeffachuun dareekeetiif gabaasi.

Gilgaala 5. 2

I. **Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'an "Dhugaa" yoo sirrii hintaane immoo "Soba" jechuun deebisi**

1. Biyyeen suphee makaa biyyee suudoota xixiqqoo fi gurguddoodha.
2. Dandeettiin bishaan qabachuu biyyee suphee ol'aanadha.
3. Bishaan qabattoo baayolojikaalawaa sirkakkoo keessaa isa tokkodha.
4. Qilleensi walmakaa gaasotaa, hurka bishaanii fi wantoota jajjabooti

II. Gaaffiwwan armaan gadiitiif deebii sirrii ta'e filadhu

1. Bosona ciruun kanneen armaan gadii keessaa isa kam hir'isaa?
 - A. Hoo'a addunyaa
 - B. Gammoojjummaa
 - C. Dhiqama biyyee
 - D. Hamma roobaa
2. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu dhiqama biyyee ittisaa?
 - A. Bosonaa mancaasuu
 - B. Biqiloota dhaabuu
 - C, Qorqisiisanii dheechisuu
 - D. Irraan gadi qotuu
3. Sababa ciramuu bosonaatiin gaasiin qilleensa marsaa lafaa (atimoosfarii) keessaa haphachaa deemu isa kami?
 - A. Kaarbondaayoksaayidii
 - B. Salfardaayoksaayidii
 - C. Oksijinii
 - D. Naayitiroojinii
4. Kunuunsi heddummina lubbu-qabeeyyii maaliif barbaachisee?
 - A. Manca'iinsi heddummina lubbu-qabeeyyii madaala ikooloojiikaala waan dhabamsiisuuf
 - B. Madda qorichaa ta'uun waan tajaajila kennaniif
 - C. Sona aadaa dhaloota ammaafi fuulduraa waan ta'aniif
 - D. Hunduu deebiidha
5. Qabeenya uumamaa kan hin taane isa kami?
 - A. Konkolaataa
 - B. Qilleensa
 - C. Bishaan
 - D. Bosona

Cuunfaa Boqonaa 5

Sirnakkoo

- ☞ Sirnakkoon hariiroo wal-xaxaa lubbu-qabeeyyiin walii wajjin qabaniifi lubbu-maleeyyii wajjin qabaniidha.
- ☞ Sirnakkoon_ruqoolee lama qaba. Isaanis:

 - ☞ Ruqoolee lubbu-qabeeyyii (*biotic component*) fi
 - ☞ Ruqoolee lubbu-maleeyyii (*abiotic component*) dha.
 - ☞ Qabattootni lubbu-qabeeyyii fi lubbu-maleeyyii sirnakkoo kunniin facaatii fi baay'ina orgaaniziimoota naannoo keessaa ni murteessu.
 - ☞ Ruqoolee lubbu-qabeeyyii qopheessitoota, soorattootaafi burkuteessitootadha.
 - ☞ Orgaanizimooni soorata mataa isaanii qopheeffachuu danda'an **qopheessitoota** jedhamu.
 - ☞ Biqiloonni adeemsa fotoosinteesisiitiin nyaata isaaniqopheefatu.
 - ☞ Lubbu-qabeeyyiin soorata ofii qopheeffachuu hin dandeenye, biqilootaafi bineeldota biroo kan sooratan **nyaattota** jedhamu.
 - ☞ Orgaaniizimooni qaama du'aa diiguudhaan soorata isaanii argatan **burkuteessitoota** jedhamu.
 - ☞ Funcaan soorataa tartiiba annisaan bifaa soorataatiin biqilota irraa gara bineeldotaatti, bineeldota irraa immoo gara bineeldota birootti ittiin dabru dha.
 - ☞ Funcaaleen soorataa hedduu walitti hidhamanii, hariiroo soorataa walxaxaa ta'e uumu. Hariiroon soorataa walxaxaan kun **saaphuuphee soorataa** jedhama.
 - ☞ Piraamiidii ikolojikaala fayyadamuun hamma gatii anniisaa gulantaa soorataa ibsuun ni danda'ama. Piraamidoonni ikolojikaala beekamoo ta'an saditu jiru. Isaanis: Piraamiidii lakkofsaa, Piraamiidii baayoomaasiifi Piraamiidii anniisaa ti.
 - ☞ Ruqooleen lubbu-maleeyyii wantoota lubbuu hin qabne naannoo keessatti argaman hunda haammata. Isaanis, qabattoota haala qilleensa, qabattoota Biyyee, qabattoota Teessuma Lafaadha
 - ☞ Yammuu sanyiwwan garaagaraa hawaasa tokko keessa waliin jiraatan fedha nyaataa, bakka jirenyaafi amaloota orgaanizimii irratti hundaa'uun hariiroowwan hedduun orgaanizimoota gidduutti ni gaggeeffamu. Hariiroowwan sanyii gidduu gosa adda addaatu jira.
 - ☞ Anniisaan sirnakkoo keessatti kallattii tokko qofaan yaa'a. Faallaa kanaan garuu wantoonni sirnakkoo tokko keessa jiran itti fufinsaan lubbu-qabeessaa fi lubbu-dhabeessa gidduu ni naanna'u.
 - ☞ Naanna'uun wantootaa ruqoolee sirnakkoo tokko gidduutti taassifamu kunis marsaa wantootaa jedhama.

- ☞ Isaan keessaa muraasa isaanii akka armaan gadiitti tarreeffamaniiru: Marsaa bishaanii, Marsaa kaarbonii, Marsaa Naayitiroojiniifi Marsaa foosfarsiiti.
- ☞ Wantoonni lubbu-qabeeyyiifi lubbu-dhabeeyyi addunyaa kanarratti argamaniiifi lubbuu addunyaa kanaa utuban **qabeenya uumamaa** jedhamu.
- ☞ Wantoonni akka bishaanii, qilleensaa, biyyee, albuudaa, ifa aduu, biqiloota, bineeldotaafi wantoonni dhalli nmaa itti gargaaramu hundinuu qabeenya uumamaa jalatti hammatamu jechuu dha.
- ☞ Heddumminni lubbu-qabeeyyii baay'inaafi gosa sanyii orgaanizimootaati.
- ☞ Sadarkaalee addaa addaatti ilaaluun ni danda'ama. Isaanis,
- ☞ Akka waliigalaatti bu'aan ruqoolee hedsummina lubbu-qabeeyyii kunuunsuu irraa dhufu: tajaajila sirnakkoo, qabeenya baayolojikaalawaafi faayidaa hawaasummaa ti.
- ☞ Akka waliigalaatti wantoonni yeroo ammaa hedsummina lubbu-qabeeyyii sodaachisaa jiran uumamni isaanii gocha dhala nmaa ti.
- ☞ Tooftaalee kunuunsa hedsummina lubbu-qabeeyyii iddo jirenyaatti kunuunsuufi iddo jirenyaan alatti kunuunsuudha.

Gaaffilee Xumura Boqonnaa 5

Kutaa I: Himoota armaan gadii sirrii yoo ta'e "Dhugaa" yoo sirrii hin taane ammoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Sirnakkoo keessatti wantoonni hundi marsaa ni uumu.
2. Sirnakkoon tokko lubbu qabeeyyii qofa qabata.
3. Gosoota biyyee keessaa kan bishaan akka salphaatti ofkeessa dabarsu biyyee cirrachaati.
4. Marsaa bishaanii keessatti biqiloonni gahee hin qaban.
5. Bishaan qabattoota baayolojikaalawaa keessaa isa tokko ta'ee jirenyaaf baay'ee barbaachisaadha.
6. Biqiloonni kanneen akka baaqelaa fi ataraa biqiloota warreen biroo caalaa biyyee hir'ina naayitiroojinii qabu irratti guddachuu danda'u.
7. Qonna aadaa fayyadaman fakkeenya iddo jirenyaatti kunuunsuu ta'a.
8. Beekumsi biyya keessaa, kuufama haqaa sirna waliigalaa yaada rimeefi amantii uummanni naannoo uumamaa isaa keessatti qabu dha.
9. Piraamidiin anniisaa yeroo hunda boca dhaabbataa hin qabu.

Kutaa II: Kanneen roga “A” jalatti argaman kanneen roga “B” jala jiraniin walitti firoomsi.

<u>“A”</u>	<u>“B”</u>
1. Hariiroo leencaafi kuruphee gidduti uumamu.	A. Biyyee suphee
2. Biyyee bishaan of keessatti qabachuun tursu	B. Biyyee soondii
3. Hariiroo daraaraa biqilootaafi ilbiisotaa	C. Biyyee cirrachaa
4. Biyyee guddina biqilootaaf mijataa ta’e	D. Wal-utubbii
5. Suudoowwan biyyee hammaan gurguddoo ta’an	E. Maxxantummaa
6. Mala kunuunsa biyyee	F. Piriideeshinii
7. Kunuunsa iddo jirenyaatiin alaa	G. Dalga qotuu
8. Hariiroo silmii fi loon giddutti uumamu	H. Qopheessitoota
9. Heddummina lubbu-qabeeyyii	I. Biqilota manduubee
10. Gulantaa soorataa 1 ^{ffaa} qabatu	J. Mana borootti leenca guddisuu
	K. Gosaafi baay’ina orgaanizimootaa

Kutaa III: Gaaffiwwan armaan gadiif deebii sirrii ta’e filadhu.

1. Gulantaa soorataa isa kamtu anniisaa **guddaa** qaba?
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoo tokkoffaa
 - C. Soorattoo lammaffaa
 - D. Soorattoo sadaffaa
2. Eleemeentonni ijoo qaama lubbu-qabeeyyii ijaaruuf **baay’inaan barbaachisan** isaan kami?
 - A. Kaarboonii, hayidiroojinii, naayitroojinii, oksijinii
 - B. Kaarboonii, potaasiyamii, naayitroojinii, oksijinii
 - C. Kaaroonii, hayidiroojinii, Salfarii, oksijinii
 - D. Kaarboonii, bishaan, naayitroojinii, oksijinii
3. Kanneen armaan gadii keessaa orgaanizimii isa kamtu ifa aduu gara anniisaa keemikaalaatti geedbara?
 - A. Qopheessitoota
 - B. Soorattoota
 - C. Burkuteessitoota
 - D. Raqa nyaattota
4. Fakkeenyaa burkuteessitootaa kan ta’e isa kami?
 - A. Baakteeriya
 - B. Bishaan
 - C. Anniisaa
 - D. Bidoollee
5. Karaan nyaanni orgaanizimii tokko irraa gara orgaanizimii birootti daddarbu:
 - A. Adamsamaa
 - B. Adamsaa
 - C. Qopheessaa
 - D. Funcaa soorataa

- 6.** Qabattoota lubbu- maleeyyii kan hin taane isa kami?
- A. Biyyee B. Ifa aduu C. Bishaan D. Biqiloota
- 7.** Orgaanizimiin qaama du'aa diiguun gabbina biyyeef bu'aa buusan:
- A. Qopheessitoota C. Raqa nyaattota
B. Burkuteessitoota D. Soorattoo margaa
- 8.** Tartiibni sirrii sirkakoo keessatti anniisaan ittiin yaa'u isa kami?
- A. Soorattoo margaa → Soorattoo foonii → Aduu → Qopheessitoota
B. Aduu → Qopheessitoota → Soorattoo margaa → Soorattoo foonii
C. Aduu → Qopheessitoota → Adamsitoota → Soorattoota
D. Qopheessitoota → Aduu → Soorattoo foonii → Soorattoo margaa
- 9.** Sirkakoo tokko keessatti, saaphuphee soorataafi funcaa soorataa maaltu gargar baasa?
- A. Saaphupheen soorataa bineeldota irraa yoo eegalu funcaan soorataa ammoo qopheessitoota irraa eegala.
B. Saaphupheen soorataa biqiloota irraa hin eegalu, funcaan soorataa garuu biqiloota irraa eegala.
C. Saaphupheen soorataa bineeldota irraa yoo eegalu funcaan sooratas bineeldota irraa eegala.
D. Saaphupheen soorataa wal-xaxaa yoo ta'u funcaan soorataa garuu adeemsaa salphaadha.
- 10.** Bineensonni bineensa biraa adamsuun nyaatu:
- A. Adamsamaa C. Adamsitoota
B. Soor-lachee D. Soorattoo margaa
- 11.** Sirkakoo keessatti maddi anniisaa isa duraa maali?
- A. Kaarboohaydireetii C. Bishaan
B. Ifa aduu D. Kaarbondaayoksaayidii
- 12.** Funcaa soorataa jechuun maal jechuudha?
- A. Anniisaa ifa aduu irraa argamu
B. Daddarbinsa anniisaa orgaanizimiirraa orgaanizimiitti taasifamu
C. Nyaata darbaa biqilootaan kuufamu
D. Hariiroo wal-xaxaa orgaanizimiin tokko orgaanizimi hedduu sooratu.
- 13.** Kanneen armaan gadii keessaa tokko qabattoo fizikaalawaa sirkakoo **miti**.
- A. Bineeldota B. Biyyee C. Bishaan D. Albuudota
- 14.** Kanneen armaan gadii keessaa mala kunuunsa biyyee kan **hin taane** isa kami?
- A. Daagaa tolchuu C. Bo'oo baasuu
B. Irraan gadee qotuu D. Biqiltuu dhaabuu
- 15.** Funcaa soorataa kanatti aanee jiru keessatti orgaanizimiin soorattoo lammaffaa isa kami?
- Marga → Illeettii → Bofa → Culullee
- A. Marga B. Illeettii C. Bofa D. Culullee

16. Kanneen armaan gadii keessaa isa kamtu marsaa hin qabu?

- A. Naaytiroojinii C. Bishaan
B. Kaarboonii D. Anniisaa

17. Orgaanizimiin kallattiidhaan anniisaa ifa aduu fayyadamu gulantaa soorataa meeqaffaa irratti argama?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

18. Hariiroon raammoo minnii mar'immaan namaa keessa jiraatuufi nama sana gidduu jiru:

- A. Komensaalizimii B. Priideeshinii C. Wal-utubbii D. Maxxantummaa

Kutaa IV: Kanneen armaan gadiitiif deebiwwan gaggabaabaa kenni.

- 1.** Faaktaroonni sirkakkoo tokko keessatti tamsa'ina lubbu qabeeyyi irratti dhiibbaa geessisuu danda'an isaan kami?
- 2.** Diyaameetiriin paartikiloota biyyee cirrachaa, soondiifi suphee meeqa meeqa ta'a?
- 3.** Gosootni dhiqama biyyee gurguddoo eenyu fa'a?
- 4.** Kunuunsa biyyee bifaa salphaa ta'een ibsi.
- 5.** Adeemsa uumama biyyee keessatti taateewan barbaachisan tarreessi.
- 6.** Maloota kunuunsa biyyee yoo xiqaate shan(5) tarreeessi.
- 7.** Bishaan faayidaalee adda addaa qaba. Hamma beektu tarreessi.
- 8.** Hamma gaasota ruqoolee qilleensaa keessatti argaman gargar baasuun gabatedhaan agarsiisi.
- 9.** Qabeenya uumamaa haaromfamuu danda'aniifi haaromfamuu hin dandeenye tarreessi.
- 10.** Beekumsa biyya keessaadhaan wal-qabatee namoota naannoo kee jiran irraa odeeefachuudhaan gabaasa isaa gola barnootaa keetiif dhiheessi.

BOQONNAA 6

SIRNA SOOLAARII

Bu'aawwan Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- sirna soolaarii keessatti waa'ee miseensota sirna soolaarii gurguddoo nihubatta;
- iddo teessumaafi sochii pilaanetootaa sirna soolaarii keessatti nihubatta;
- garaagarummaa sochii saatalaayitootaafi pilaanetootaa sirna soolaarii keessatti argamanii addaan nibaasta;
- qaamolee gurguddoo sirna soolaarii keessatti argaman ni beekta;
- amala addaa lafti qabduufi amala pilaaneetootaa kan aduutiin walbira qabuun nihubatta;
- lafti jirenyyaaf mijattuu ta'uu ishee nihubatta.

Seensa

Boqonnaa kana keessatti damee fiiziksii keessaa isa waa'ee hawaa qoratutu ilaalamu. Lafa irra jiraannu dabalatee sirna soolaarii keessatti miseensonni eenyu akka ta'an bal'inaan ibsamee jira. Akkasumas, yaad-rimeewan uumamaa sirna soolaarii ibsan kan hammateefi Lafti nuti irra jiraannu sirna soolaariitiin walbira qabamee walfakkeenyaafi garaagarummaan isaan gidduu jiru kan ilaalamu ta'a. Dabalataanis, Lafti nuti irra jiraannu lubbu qabeeyyiif hangam akka mijattuu taatees bal'inaan ibsamee jira. Barannoowwan kunniinis fakkeenyotaafi fakkiwwaniin deeggaramanii dhihaatanii jiru.

6.1 Miseensota Sirna Soolaarii

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- miseensota sirna soolaarii ni ibsita;
- pilaaneetota sirna soolaarii keessatti argaman hundaa nitarreesita;
- sirna soolaarii keessatti iddo teessuma pilaanetota tokoon tokkoo isaanii ni agarsiista;
- moodeela sirna soolaarii ni hojjatta.

Sirna Soolaarii

Gaaffilee:

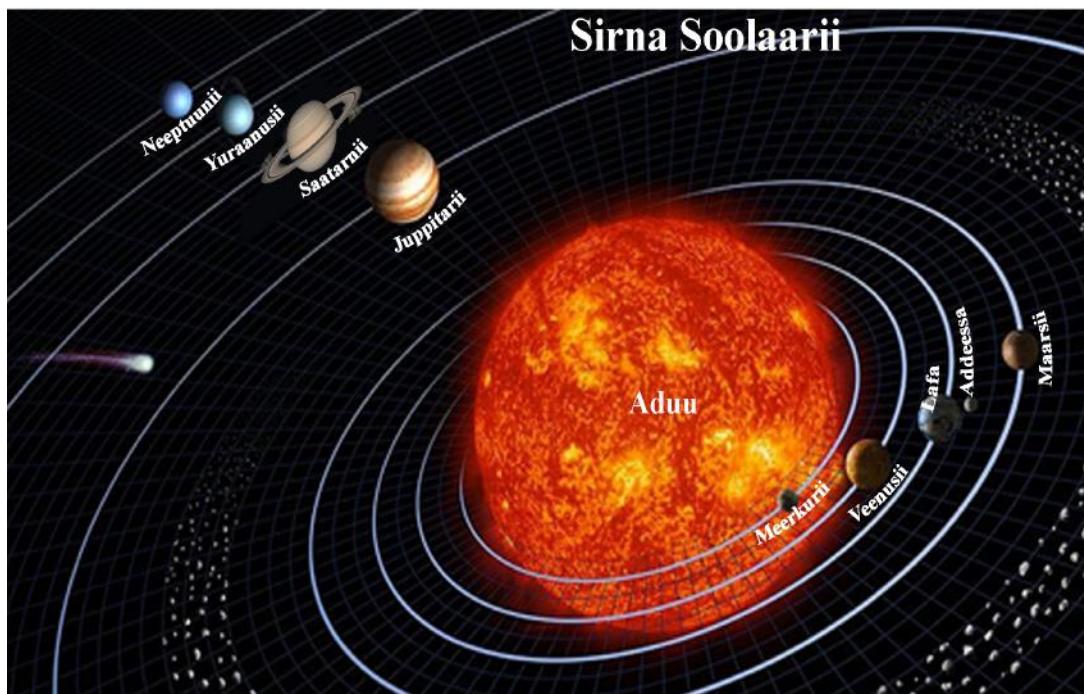
Waa'ee sirna soolaarii kutaa 7 keessatti baratte irratti hundaa'uun gaaffilee armaan gadii daree keessatti hiriyyoota keetiif ibsi.

1. Sirna soolaarii jechuun maal jechuudha?
2. Miseensonni sirna soolaarii eenyu fa'a?

Sirni soolaarii, aduu handhuura godhachuun wantootni biroo aduurra marsuudha. Uumamni sirna soolaarii waggoottan biiliyoona 4.6 kan lakkofsiseedha. Sirni soolaarii aduu dabalatee qaamolee adda addaa of keessatti qabata. Isaanis: Aduu, pilaanetoota, astirooyidoota, koometoota, meetirooyidootafi kanneen biroo qaamolee sirna solaariiti.

Aduun hanga sirna soolaarii keessaa 99.86% qabattee jirti. Kutaa 7^{ffaa} tti pilaanetoota sirna soolaarii keessatti argaman 8 ta'uu barattee jirta. Isaanis: Meerkurii, Veenusii, Lafa, Maarsii, Juuppiitarii, Saatarnii, Yuuraanusii fi Neeptuuniidha.

Jalqaba Jaarrraa 21^{ffaa} keessatti bara 2006 Pulutoon ramaddii pilaneetoota keessaa sababa xiqqueinya hangaa fi marsaa sarara aduutiin ala baatuuf ramaddii pilaanetoota keessaa baasun **pilaanetoota duwwarfii** jalatti ramadamte. Kanaaf yeroo ammaa kanatti pilaanetootni aduurra marsan saddeet ta'uu saayinsiin ni agarsiisa.



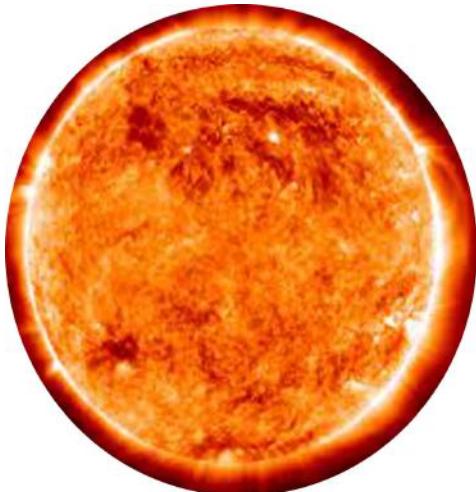
Fakkii 6.1: Sirna Soolaarii

Gocha 6.1:

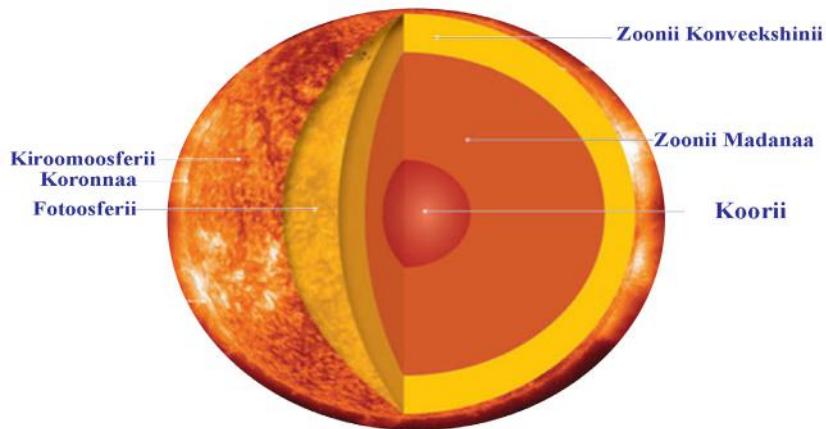
Gareen ta'uun moodeela sirna soolaarii hojjachuun dareef dhiheessaa.

6.1.1 Aduu

Aduun handhuura sirna soolaarii. Aduun sirna soolaarii keessaa qabiyyee ol-aanaa kan qabdu yoo ta'u dhugaawwan aduu akka armaan gaadiitti dhihaatee jira.

**Aduu**

- Urjii handhuura sirna soolaarii.
- Haydiroojiiniifi heeliyamiirraa ijaaramte
- Walnyaatiinsi nuukilarii qaama keessoo ishee keessatti gaggeeffama.
- Sirna soolaarii keessaaa qabiyyee ol-aanaa 99.86% ta'u qabatti.
- Guiddinni aduu tilmaamaan lafa harka miliyoona tokko ta'e ni qabaatti.
- Bocni aduu duqunqula sirriiti. Garaagarummaan diyaameetira mudhii isheefi bantowwanii 10km qofa.
- Saffisni ifni aduu lafa dhaqqabuuf itti fudhatu sakondii 8 qofa.
- Teempireecharri keessoo aduu hanga $15,000,000^{\circ}\text{C}$ gahuu danda'a.
- Atimoosfeerii aduu baqqaana sadi qaba. Footoosfirii, kiroomoosfiriiifi koroonaa jedhamuun yaamamu.
- Teempireecharri dirra aduu 5000°C hanga 5700°C ta'a.

Anaatoomii Aduu

Gilgaala 6.1

Himoontni armaan gadii sirrii yoo ta'an "dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "soba" jechuun deebisi.

1. Sirna soolaarii keessatti urjii tokko qofatu jira.
2. Aduun haydiroojiiniifi hiiliyamii irraa toljamte.
3. Qabiyyee sirna soolaarii keessa walakkaan aduun qabame.
4. Guddina aduu yoo tilmmaamne lafa harka miliyoona tokko ta'e hammachuu dandeessi.

6.1.2 Pilaanetoota

Pilaanetoonni sirna soolaarii keessatti argaman saddeeti. Isaanis; meerkurii, veenusii, lafa, maarsii, juuppitarii, saatarnii, yuuraanusiiifi neeptuniidha. pilaanetoonni saddeettan akka armaan gadiitti tokko tokkoon ibsamaniiru.



Meerkurii

- Moggaasni maqaa sababa pilaaneetiin saffisaan samii keessa deemtuuf kennameef
- Pilaaneetii aduutti hiiqxee jirtuudha
- Addeessa hin qabdu
- Dirri ishee baay'ee hoo'a, dirra dhooqawaa bay'ee qabdi.

- Dirra addeessaatiin wal fakkaata. Teempiree charri guyyaa waan aduutti siiqxee argamtuuf hanga 400°C gaha.
- Meerkuriin harkisa giraaviitii xinnaa qabdi.
- Meerkuriin **atimoosfeerii (qilleensa ishee marse)** hin qabdu. Kana jechuunis, bubbeefi haala qilleensaa hin qabdu.
- Bishaaniifi qilleensi dirra isheerraatti hin argamu.

Gilgaala 6.2

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa.

1. Meerkuriin addeessa meeqa qabdi?
2. Teempireecharri meerkurii meeqa?
3. Dirri meerkurii dirra addeessa pilaaneetii kamiitiin walfakkaata?
4. Meerkuriin maaliif bubbeefi haala qilleensaa hin qabne?



Veenusii

- Pilaaneetii aduurraa fageenya $2^{\text{f}aa}$ irratti argamtudha.
- Aduufi addeessatti aantee samii keessatti iftuudha.
- Addeessa hin qabdu.
- Bahiitii aduutiin duratti bahatti yoo mul'atte **bakkalcha barii jennaan**, Yommuu lixuu aduutiin boodatti dhihatti argamtu immoo **urjii galgalaa** jedhamti. Halkan qixxee keessatti samii irratti hin mul'attu.

- Veenus waan lafatti siiqxee argamtuufi hammaan Lafti walitti waan dhihaattuuf pilaaneetii **obboleettii lafaa** jedhamuun beekamti.
- Pilaaneetoota sirna soolaarii keessaa kan voolkaanoon baay'inaan irratti dhoheedha.
- Pilaanetoota hundarra hoo'ituudha. Teempireecharri guyyaa waan aduutti siiqxee argamtuuf 460°C hanga 471°C gaha.
- Atimoosfeeriin veenuus kaarboondaay'oksaayidii irraa uumame. Kanaaf hoo'i veenusii duu-messaafi baqqaana kaarboondaay'oksaayidiitiin alatti hin bahu.

Gilgaala 6.3

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kennaa.

1. Veenusiin addeessa meeqa qabdi?
2. Veenusiin pilaaneetii aduurraa meeqaffaa irratti argamtuudha?
3. Teempireecharri guyyaa veenusii meeqa?
4. Veenusiin maaliif obboleettii lafa jedhamte?



Lafa

- Moggaasni lafaa biyya Jarmanii irraa yoo ta'u, **biyyee** jechuudha.
- Pilaaneetii aduurraa sadaffaarratti argamtuudha.
- Addeessa tokko qabdi.
- Pilaaneetii addaa kan bisaan dhangala'oon irratti argamuudha.
- Pilaaneetii addaa kan lubbu qabeeyyiin irra jiraataniidha.

- Lafti baqqaanota **sadi** of keessaa qabdi. Isaanis: **kirastii, meentilii fi koorii** jedhamu. Kirastiin dirra lafaafi bishaanii gubbaarra jiru yoo ta'u, meentiliin gidduu kirastiifi kooritti argama. Kooriin lafaa handhuura lafaa ta'e baqaa dhagaa kan ta'eedha.
- Pilaanetii hammaan Meerkurii, Veenusiifi Maarsii caaltuudha.
- Atimoosfeerii mataa ofii qabdi. Atimoosfeeriin kun lubbu qabeeyyiif akka mijatuuf xiyya summaawaa aduurraa dhufu xuuxuun nihambisa.
- Teempireecharri giddugaleessi guyyaa 16°C dha.

Gilgaala 6.4

1. Maqaan lafaa maalirraa moggaafame?
2. Lafti pilaaneetii aduurraa meeqaffaa irratti argamti?
3. Teempireecharri giddugaleessaa guyyaa lafaa meeqa?
4. Lafti addeessa meeqa qabdi?



Maarsii

- Pilaaneetii diimtuu jedhamuun beekamti.
- Pilaaneetii aduurraa afraffaa irratti argantuudha.
- Addeessa 2 qabdi. Isaanis: Fooboosiifi Diimoos jedhaman.
- Halluun ishee kan diimateef, sababa albuudni ayiran-oksaayidiin dirra isheerratti baay'atuufidha. Pilaaneetii hammaan meerkurii qofa caaltuudha.
- Voolkaanoo guddaan sirna soolaarii maarsirra jira. Innis **Olimpas Moonsii** jedhamuun beekama. Kunis, hojjaa 21km fi dalgeen isaa 600km kan qaabuudha.
- Atimoosfeerii haphataa taa'e qabdi. Atimoosfeeriin kun caalatti kaarboondaay'oksaayidii qaba, garuu hoo'a akka veenusiitti ukkaamsee hin qabatu.

Gilgaala 6.5

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Atimoosfeeriin maarsii caalatti maalirraa tolfaame?
2. Maarsiin diimattee akka mul'attuuf albuudni taasise kami?

3. Maqaan voolkaanoo guddaan sirna soolaarii maarsiirratti argamu maal jedhama?
4. Maarsiin hammaan pilaaneetii kam caalti?



Juuppitarii

- Moggaasni Roomaanota durii biratti "Waaqa Samii" jedhamuun yaamama.
- Pilaaneetii aduurraa Shanaffaarratti argamuudha.
- Pilaanetoota gaasawoo keessaa isa jalqabaati
- Addeessota 79 qaba. Addeessonni juppitarii gurguddoo ta'an afur addeessota Gaalaaliyoo jedhamu. Isaanis: Io, Yuurooppaa, Gaanimeedaafi Kaalistoo jedhamu.
- Addeessi guddaan sirna soolaarii Gaanimeedaan walakkaan kattaarrraa waalakkaan cabbiirraa ijaaramte. Hammaanis meerkurii ni caala.
- Pilaaneetota jiran keessaa hammaan guddaadha.
- Obonboleettii guddaan irratti argamti. Saffisni bubbee kanaa 432km/hr nigaha. Bakki obonboleettiin kun atimoosfeerii Juuppiitarii keessatti uumamu ispootii diimaa guddaa uuma. Iddoon kun lafarraa teleskooppiin mul'ata.
- Juuppitariin haydiroojiinii 82%, heeliyamii 17% fi amooniyaafi miitteenii 1% irraa tolfaame.
- Atimoosfeeriin Juuppitarii haphatee qorratuun yoo keessa seenaa adeemamu immoo yabbataa hoo'aa adeema.
- Teempireecharri giddugaleessi dirra Juuppitarii -120°C dha.

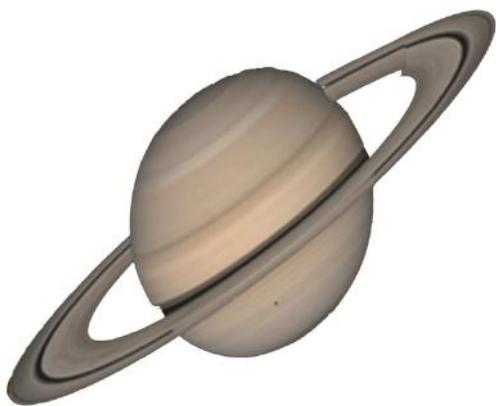
Gilgala 6.6

Himootni armaan gadii sirrii yoo ta'e "dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Juuppitariin pilaaneetii xiqaadha.
2. Ispootii diimaa guddaan juuppitarii lafarra ijaan arguu dandeenyaa.
3. Addeessi guddaan sirna soolaarii Juuppitarii irratti argama.
4. Juuppitariin aduurraa pilaaneetii shanaffaa irratti argama.

Saatarnii

- Moggaasni roomaanota durii biratti "waaqa qonnaa" jedhamuun yaamama.
- Pilaaneetii aduurraa jahaffaarratti argamuudha.
- Pilaaneetii guddinaan 2^{ffaa} irratti argamuudha.

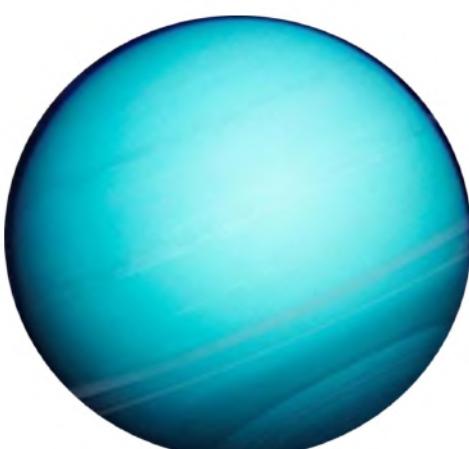


- Addeessota 82 qaba.
- Saatarniin teleskooppiin osoo hin hojjataminiin duratti beekamti.
- Teleskooppiin alatti pilaaneetii lafarraa mul'atan keessaa isa dhumaati. Qubeellaawwan saatarnii garuu teleskooppiin malee hin mul'atan.
- Qubeellaawwan saatarnii yeroo jalqabaaf saayintiistii Gaalaaliyoo Gaaliliitiin bara 1610 teleskooppiin mul'ifame.
- Pilaaneetii gaasawoodha. Baay'inaan haaydiroojiniifi hiiliyamii irraa tolfaamte.
- Saatarniin baay'ee salphoodha. Sababa haaydiroojiniifi hiiliyamii irraa tolfaameefidha. Kana jechuun rukkina xiqqaa qaba.
- Bubbeen obonboleettii baay'inaan atimoosfeerii saatarnii keessa naanna'u. Saffisni isaa hanaga 800km/hr gaha waan ta'eef sirna soolaarii keessatti isa ol-aanaadha.
- Teempireecharri giddugaleessi dirra Saatarnii -138°C hanga -178°C dha.
- Teempireecharri keessoo Saatarnii 57°C dha.

Gilgaala 6.7

Himootni armaan gadii sirii yoo ta'e, "dhugaa" yoo sirii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisaa.

1. Saatarniin teleskooppiin qafa mul'ata.
2. Saatarniin pilaaneetii gaasawoodha.
3. Qubeellaa Saatarnii ijaan arguu ni dandeenya.



Yuraanusii

- Moggaasni Giriikota durii biratti "Waaqa Samii" jedhamuun yaamamti.
- Pilaaneetii jalqabaaf teleskooppiin argamteedha.
- Addeessota 27 qabdi.
- Yeroo jalqabaaf Yuraanusii kan arge Wiliyaam Hereescheel bara 1781 tti yeroo hawaa teleskooppiin qoratuudha. Pilaanetoota keessaa dalga ciisuun siqqee ofirra marti.
- Pilaaneetii gaasawoo keessaa ishee xiqqoodha. Haata'u malee lafa harka hedduun caalti.

- Atimoosfeeriin Yuraanusii caalatti haydiroojiinii yoo ta'u, miitteenii baay'ee ta'erraa ijaaramte. Miitteeniin ifa diimaa xuuxuun ifa cuqliisa burqisiisa. Kanaafuu, dirri yuraanus halluu cuqliisa-magariisawoon akka aguugamu taasisa.
- Pilaanetoota sirna soolaarii keessaa ishee qorrituudha.
- Teempireecharri guddaan dirra Yuraanus -153°C dha.
- Teempireecharri xiqlaan Yuuraanus -218°C ta'a.

Gilgaala 6.8

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni

1. Yuraanus pilaaneetii gaasawoodhaa?
2. Atimoosfeeriin Yuraanuuus caalatti maalirraa tolfame?
3. Gaasiin Yuuraanus halluu cuqliisa-magariisawoo akka qabaatu kan taasise kami?
4. Yuuraanus fageenya aduurraa pilaaneetii meeqaffaa irra jirti?



Neptuunii

- Moggaasni Roomaanota durii biratti "Waaqa Garbaa" jedhamuun yaamamti.
- Addeessota 14 qabdi.
- Pilaaneetii aduurraa 8^{faa} irratti argamtuudha
- Pilaaneetoota hunda caalaa fagaatti.
- Pilaaneetii gaasawoodha. haydiroojiniifi hiiliyamii irraa tolfamte. Pilaaneetiin Neeptuun baruma 1846 argamtetti, addeessi ishee jalqabaas mul'ate. Maqaan addeessa tanaa Tiriitoon yoo jedhamtu, wanti ishee adda taasisu faallaa sochii neeptuuniin siqqee ofirra naanna'u isheeti.
- Atimoosfeerii cuqliisa haaydiroojiniifi miitteenii irraa tolfamte.
- Qubeellaawan baay'ee haphataa ta'e qabdi.
- Haalli qilleensa hamaan sirna soolaarii neeptuunii irratti argama.
- Pilaanetoota keessaa ishee bubbeen itti baay'atuudha. Saffisni bubbbee kanaa 1200km/hr nicaala.
- Teempireecharri guddaan dirra Neeptuunii -201°C ta'a.

Gilgaala 6.9

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kenni.

1. Triitooniin addeessa sirna soolaarii keessatti amala addaa akka qabaattu maalitu taasise?
2. Neepuun lafarraa maaliin argamte?
3. Neepuun aduurraa pilaaneetii meeqaffaa irra jirti?

6.1.3 Pilaneetoo diwaarfii

Yeroo ammaatti pilaanetoota diwaarfii jalatti ramadamanii kan beekaman shaniidha. Isaanis; seerees, puluutoo, haawmiyaa, makmakeefi eeris jedhamuun waamamu. Seerees kan argamu gidduu maarsii fi juuppitariitti sabbata astirooyidii keessatti yoo ta'u, kan hafan afran immoo neepuuniin boodatti aduurraa fagaatanii argamu.

Wantoon tokko pilaaneetii diwaarfii jedhamuuf ulaagaan waldaa astiroonoomii addunyaa kaahe guutuu qabu. Ulaagaaleen kunniin;

- Aduurra naanna'uuf qabu,
- Hanga boca isaanii murteessuu danda'u kan qaban,
- Oorbiitii mataa ofii murtaa'aa ta'e kan hin qabneefi
- Addeessota kan hin ta'iniidha.

Pilaanetoota diwaarfii kanneen tokkoon tokkoo isaanii akka armaan gadiitti ilaalla.



Seeres

- Diyaameetiriin ishee 950km
- Teempireecharri dirra seeres -105°C
- Pilaaneetii diwaarfii aduutti hiiqxee argamtuudha.
- Addeessa hin qabdu.
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 4.6 itti fudhata.

- Pilaaneetii diwaarfii yeroo jalqabaaf mootara hawaa keessa adeemuun daawwatamteedha.
- Seeres sakondii tokkotti hanga ishee keessaa 6kg sababa hurkaatiin dhabdi.
- Hanga sabbata astirooyidii keessaa tokko sadaffaa gumaachiti.

Gilgaala 6.10

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Pilaaneetiin diwaarfii seeres eessatti argamti?
2. Seeres addeessota meeeqa qabdi?
3. Teempireecharri dirra seeres meeqa?
4. Seeres altokko aduurra naanna'uuf yeroon itti fudhatu hammami?



Puluutoo

- Diyaameetiriin 2372km
- Teempireecharri dirra puluutoo -229°C
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 248 itti fudhata.
- Addeessota shan qabdi.
- Pilaaneetii diwaarfii aduurraa fageenyaan lammaffaarra jirtuudha.
- Hanga bara 2006 ALA tti pilaaneetii saglaffaa taatee galmooftee turte, garuu ulaagaa pilaaneetii waan hin guutiniif keessaa baasan.
- Pilaanetoota diwaarfii keessaa ishee guddoodha.
- Puluutoon harki tokko sadaffaan ishee bishaani.
- Puluutoon mootara hawaatiin daawwatamtee jirti.
- Puluutoon yeroo tokko atimoosfeerii ni qabdi.

Gilgaala 6.11

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Pilaaneetiin diwaarfii puluutoo eessatti argamti?
2. Pilaanetoota diwaarfii keessaa ishee guddoon eenu?
3. Teempireecharri dirra puluutoo meeqa?
4. Puluutoon addeessota meeqa qabdi?
5. Puluutoon altokko aduurra naanna'uuf yeroo hammamii itti fudhata?



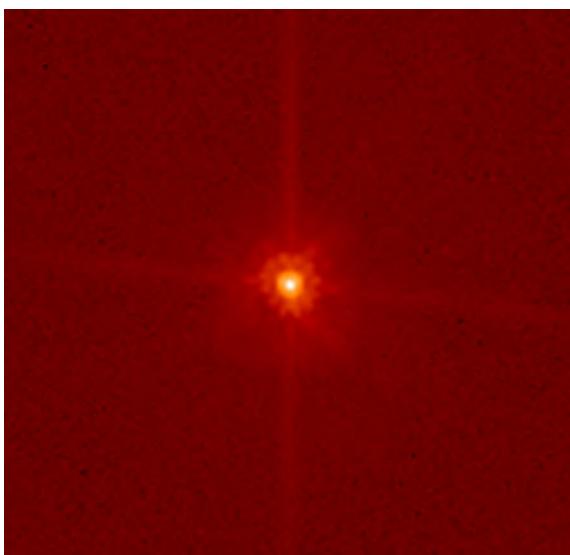
Haawmiyaa

- Diyaameetiriin mudhii 1960km hanga 1518km ta'a.
- Diyaameetiriin bantoo 996km ta'a
- Teempireecharri dirra puluutoo -241°C ta'a
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 283.3 itti fudhata.
- Addeessota lama qabdi.
- Dheerinni guyyaa haawmiyaarratti sa'atii 3.9 qofaaf tura.

Gilgaala 6.12

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Bocni haawmiyaa maal fakkaata?
2. Haawmiyan addeessota meeqa qabdi?
3. Dheerinni guyyaa haawmiyaa sa'atii meeqa ta'a?
4. Al tokko aduurra naanna'uuf haawmiyaaf yeroo hammamii itti fudhata?



Makmakee

- Diyaameetiriin mudhii 1434km yommuu ta'u diyaameetiriin bantoo immoo 1422km ta'a.
- Teempireecharri dirra makmakee -239°C ta'a.
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoota 309.9 itti fudhata.
- Addeessa tokko qabdi.
- Makmakeen pilaaneetii diwaarfii dhiheenyaa kanatti argamteedha.

- Moggaasni maqaa kan kennameef erga argamtee waggaas sadhiin booda

Gilgaala 6.13

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Teempireecharri dirra makmakee meeqa?

2. Makmakeen addeessota meeqa qabdi?
3. Makmakeen altokko aduurra naanna'uuf yeroo hammamii itti fudhata?



Eeris

- Diyaameetiriin mudhii 2326km ta'a
- Teempireecharri dirra eeris -231°C ta'a
- Altokko aduurra naanna'uuf waggoottii 560.9 itti fudhata.
- Addeessa tokko qabdi.
- Pilaaneetii diwaarfii makmakeetti aantee aduurraa fagaattee argamtuudha.
- Eeris pilaaneetii diwaarfii guddinaan lammaffaa taateedha.
- Guddina isheetin wantoota sabbata astirooyidiitti argaman hunda hammachuu dandeessi.

Gilgaala 6.14

Gaaffilee armaan gadiif deebii gabaabaa kennaa

1. Teempireecharri dirra eeris meeqa ta'a?
2. Eeris addeessa meeqa qabdi?
3. Eeris aduurra altokko naanna'uuf yeroo hangamii itti fudhata?

Gocha 6.2:

Gaaffii armaan gadii irratti kitaabota wabii irraa dubbisuun qaacceessuun dareef dhiheessi.

Astirooyidootni, koometoota, mettrooyidoota fi qaamolee sirna soolaarii biroo maal akka ta'an bal'inaan erga qaccessitee booda dareef dhiheessi.

6.2 Uumama Sirna Soolaarii

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- saatalaayitooni lafatti akkamitti akka naanna'an ni addeessita;
- sochii qaamolee gurguddoo sirna soolaarii keessatti argamanii ni ibsita;
- garaagarummaa sochii saatalaayitootaa fi pilaanetoota sirna soolaarii keessatti argamanii addaan ni baasta.

Gocha 6.3:

Gaaffilee armaan gadii irratti hiriyyoota kee waliin erga mari'atteen booda dareedhaaf ibsi.

1. Aduun maal?
2. Sirni soolaarii hoo?
3. Sirni soolaarii sirna aduu maaliif jedhame siitti fakkaata?
4. Sirni soolaarii maali fa'a of-keessatti qabata?
5. Argamni sirna soolaarii waggoota meeqa lakkofiseera sitti fakkaata?
6. Hangi aduu lafaan wal bira qabamee yoo ilaalamu hangam ta'a jettee yaadda?

Saayinsiin waa'ee sirna Soolaarii qo'atu **Astironoomii** Yommuu jedhamu saayintistoonni waa'ee sirna soolaarii qoratan immoo **astiroonoomaroota** jedhamuu beekamu. Meeshaan waa'ee pilaaneetotaa lafa irra ta'uun ittiin qo'annu **Teeleskoppii** jedhama. Meeshaan ammayyaa hawaa keessa adeemuun qoratu immoo **mootora hawwaa keessa socho'u**(ispees kiraft) jedhama. Kunis, pilaaneetota sirna solaarii keessatti argaman harka caalaan isaanii ittiin kan qo'atamaniidha.

Astironoomaroonni amaloota sirna solaarii hedduu qorannoo isaanitiin hubatanii akka armaan gadiitti yaada hiddama isaa kaa'aniiru.

1. Sirni soolaarii diriiraa ta'ee, pilaanetoota hunda kallattii tokko irra aduutti marsan qabatee jira.
2. Pilaanetoota akaakuu lamatu jiru. Isaanis pilaanetoota keessoo kanneen aduutti dhiyaatanii jiraatanii atimoosferiifi kattaa kan qabanii fi pilaanetoota gara alaa kanneen gaasa'oofi dhengala'oo cabbaa'aa ta'aniin tolfamaniifii aduurraa fagaatanii argamaniidha.
3. Qabiyyeen pilaanetoota alaa kan aduutiin kan wal fakkaatan yoo ta'u, kan keessoo garuu kan aduu wajjin tokkoodha.
4. Qaamoleen sirna solaarii keessatti argaman hundi isaanii umrii waggoota biiliyoona 4.6 gadi qabu.
5. Pilaanetoonni siiqgee isaanii irra gara fuulduraatti naanna'u, veenusii fi yuraanusiin garuu gara boodaatti naanna'u.
6. Aduun hanga sirna solaarii keessaa 99.86% qabatti.
7. Tokkoon tokkoon pilaanetootaa tilmaamaan aduurraa fageenya pilaaneetii dhiyoo kan ala isaanii harka lama fagaatu.

6.2.1. Sochii Qaamota Gurguddoo Sirna Solaarii

Gocha 6.4:

Gaaffiwwan armaan gadii erga gareen irratti mari'attanii booda dareef dhiheessaa.

1. Sirna soolaarii keessatti qaamotni gurguddoon eenu fa'iidha?
2. Sochiin qaamolee gurguddoo sirna soolaarii maal fakkaata?

Sirna Soolaarii keessatti qaamonni argaman: Aduu, Pilaanetoota, Satalaayitoota uumamaa, Astirooyidoota, Koometoota, Meetrooyidootaa fi gaasii awwaarawoo akka ta'e ilaallee jirra. Sochiin qaamota kanniinii bifa lamaan ilaalla.

Kunis, qaamotni gurguddoon orbiitii illiptikaalaa (geengoo fakkaatu) irra kallattiin aduutti marsu. Isaanis pilaanetoota saddeettaniidha. Pilaanetootni saddeettan kallattiidhaan orbiitii isaanirraa osoo hin babin aduurra naanna'u. Pilaanetootni afur hammaan xiqqaatan aduutti hiiquun naanna'u. Isaanis Meerkurii, Veenusii, Lafa fi Maarsii yoo ta'an, pilaanetoota keessoo yookiin **pilaanetoota Terrestiriyaalii** jedhamuun beekamu. Pilaanetootni hafan afran hammaan baay'ee gurguddoo yoo ta'an, aduurraa fagaatanii naanna'u. Isaanis: Juuppitarii, Saatarnii, Yuuraanusii fi Neepetuunii yoo ta'an pilaanetoota alaa yookiin **pilaanetoota Jooviyaanii** jedhamuun beekamu.

Qaamonni al-kallattiin aduurra naanna'an gurguddoo kan ta'an pilaanetoota diwaarfii jedhamu. Isaanis: Seeres(Maarsii fi juuppitar gidduutti argamti), puluutoo, Eeris fi makmaakee (Neepetuuniti aananii) aduurra marsan.

Qaamonni biroo kan akka Satalaayitoota uumamaa, Astirooyidoota, Koometoota, Meetrooyidootaafi Gaasii awwaarawoo ta'anis al-kallattiin (oorbiitii murtaa'aa qabaachuu baatus) aduurra naanna'u. Satalaayitootni uumamaa pilaanetootarra naanna'an yommuu pilaanetootni aduurra naanna'an isaanis walumaan aduurra naanna'u.

6.2.2. Sochii Pilaanetoota Sirna Solaarii

Gocha 6.5:

Gaaffilee armaan gadii irratti (beekumsa kutaa 7^{ffaa} irratti goonfattan fayyadamuun) mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Ilaalcha ji'ooseentrikii fi heeliyooseentrikii ibsi.
2. Sababa sochiin lafti taasistuun ta'iwwan uumamu maal fa'i?

Bara durii saayintistrooni Giriikii baay'een isaanii pilaanetootni, aduun, urjiileefi addeessi daandii isfiirkalaa mataa isaanitiin lafatti marsu jedhanii barsiisaa turan. Haaluma kanaan taateen kuni moodela lafa giddugaleessaa sirna soolaarii yookiin ji'ooseentrikii jedhama. Yaad-hiddamni kunis osoo hin jijjiiramin jaarraa hedduuf kan itti fufe ture. Haata'u malee bara 1543tti Nikolaas Kopernikas yaada lafti pilaaneetii ta'uu fi aduu kan marsitu ta'uu yaad-hiddama isaa kaa'ee ture.

Kunis, ilaalcha heeliyooseentarikii jedhamuun beekama.

6.2.3. Sochii Satalaayitootni Lafarra Marsan Taasisan

Gocha 6.6:

Gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun dareef gabaasi.

1. Saatalaayitiin maalidha?
2. Akaakuu saatalayitii meeqatu jiru? Ibsi.
3. Faayidaalee saatalaayitota nam-tolchee tarreessi?

Saatalaayitiin wantoota qaamolee gurguddootti marsaniidha. Saatalaayitootni gosa lamatu jiru.

Isaanis saatalaayitoota uumamaafi saatalaayitii nam-tolcheedha.

Saatalaayitoota Uumamaa (Addeessota)

Saatalaayitiin uumamaa qaamota gurguddaa pilaanetootarra marsaniidha.

Pilaanetootni saatalaayitoota uumamaa qaban jahatu jiru. Isaanis, gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gaabatee 6.1: Baay'ina Saatalaayitoota Uumamaa pilaanetootni qaban

T.L	Pilaanetootafi pilaanetoota duwaarfii	Baay'ina Addeessaa Mirkanee'	Baay'ina Addeessa mirkanaa'utti jiruu	Ida'ama
1	Meerkurii	Hinqabu	Hinqabu	Hinqabu
2	Veenusii	Hinqabu	Hinqabu	Hinqabu
3	Lafa	1	0	1
4	Maarsii	2	0	2
5	Juuppitara	53	26	79
6	Saatarnii	53	29	82
7	Yuraanusii	27	0	27
8	Neepuunii	14	0	14
9	Puluutoo	5	0	5
10	Eeriis	1	0	1
11	Haawmiyaa	2	0	2
12	Makmaakee	0	1	1
13	Seeriis	0	0	0
Ida'ama		158	56	214

Saatalaayitoota Namtolchee

Saatalaayitootni nam-tolchee meeshaa ilmi namaa hojjatee gara hawaatti akka lafarra marsituuf rookkeetti fayyadamuun ergamaniidha. Saatalaayitootni nam-tolchee yeroo ammaa kanatti lafa marsan baay'etu jiru, akkasumas, fayidaawwan adda addaaf oolu.

Baay'inni saatalaayitootni nam-tolchee lafarra marsan 2,666 ta'uun beekameera. Isaan satalaayitoota keessaa 1,007 ta'an walqunnamtiidhaaf tajaajilu, 446 immoo lafa qorachuuf yoo ta'u kan hafan 97 iddo lafaa akeekuuuf (GPS) kan gargaaraniiidha.



Fakkii 6.2: Sochii Saatalaayitoota lafarr marsanii

Faayidaalee Saatalaayitoota Nam-tolchee

Satalaayitootni nam-tolcheen baasii fi beekumsa guddaa gargaaramuuun gara hawaatti kan furguggeeffamaniifi faayidaalee garagaraaf kan oolaniidha. Akkaataa tajaajila kennaniin saatalaayitootni nam-tolchee bakka baay'eetti quodamu. Isaan keessaa,

- Satalaayitii agarsiistuu iddo (GPS);
- Satalaayitii walqunnamti (tamsaasa raadiyoo, Televizyiini, intarneetii fi kanneen kana fakkaataniidha);
- Satalaayitii haala qilleensaa qorattu;
- Satalaayitii fakkii lafa kaastu;
- Satalaayitii wantoota hawaa keessa jiran qorattu;
- Satalaayitii buufata hawaa addunyaati.

Gilgaala 6.15

1. Pilaanetoota keessoo kan jedhaman eenu fa'i?
2. Pilaanetoota alaa kan jedhaman tarreessi.
3. Pilaanetootni diwaarfii kan jedhaman maal fa'i?
4. Faayidaa saatalaayitoota nam tolchee tarreessi?
5. Saatalaayitooni biyya keenyaa tajaajila maaliif oolu?

6.3 Lafa Sirna Soolaariin Walbira Qabuu

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- fageenya, guddina, iddo teessumaa fi amala pilaaneetoota tokkoon tokkoo kan aduutiin wal bira qabuun nimadaalta.

Gocha 6.7:

Gaaffii armaan gadii irratti cimdiin erga mari'attaniin booda dareef dhiheessaa

1. Lafti teenya pilaanetoota birooraa wanti adda ishee taasisu maal jettanii yaaddu?

Lafa

Lafti pilaaneetii aduurraa ishee sadarkaa sadaffaa irratti argamtuufi guddinaan pilaanetoota keessaa sadarkaa shanaffaa irratti kan argamtuudha. Fageenyi giddugaleessaa lafafi aduu gidduu 150,000,000Km ta'a. Sirna solaarii keessatti guyyootaafi waggooni lafaa sirna sochii pilaanetoota biroo ibsuuf tajaajila. Atimoosferiin lafaa atimoosferii pilaanetoota sirna solaarii biroo irraa adda kan ta'eedha. Atimoosferiin kunis teempireechera mijataa ta'e uumuun bishaan faalkaalee sadaniin (jajjaboo, dhengala'oo fi gaasiin) akka jiraatu taasisa. Atimoosferiin lafaa irra caalaan oksijinii fi naayitiroojinii of keessaa qaba.

Fageenyi, halluun, guddina iddo argamiinsa fi amalii addaa pilaanetootaa gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 6.2: Fageenya, halluu, guddina iddo argamiinsa fi amala addaa pilaanetootaa

Suuraa	Pilaanetootaa	Halluu beekamaa	Fageenya giddugaleessa Aduurraa (AU) 1AU = 150000000km	Raadiyasi Mudhii giddugaleessa (Km)	Hanga giddu galeessa lafaatiin (lafa=1)	Rukkina giddugaleessa (g/cm ³)	Siiqqee ofirraa naanna'uuf yeroo itti fudhatu	Aduurra naanna'uuf yeroo yeroo itti fudhatu	Haqaqaqama	Baay'ina addeessa qabanii
	Meerkuri	Daalacha	0.39	2,440	0.055	5.43	guyyoota 58.6	Guyyoota 87.9	0.00°	0
	Veemusii	Magaala/keelooofi Daalacha	0.72	6,051	0.82	5.24	guyyoota 243	guyyoota 225	177.3°	0
	Lafā	Cuquiliisa magaala- magaarisaa fi adii	1.00	6,378	1	5.52	Sa'aatii 23.95	Wagga 1	23.5°	1
	Maarsii	Dinnaa, magaalaifi magaala haphii	1.52	3,398	0.11	3.93	Sa'aatii 24.6	Wagga 1.88	25.2°	2
	Juuppitarii	Magaala, burtukaana fi Magaala haphii	5.20	71,492	318	1.33	Sa'aatii 9.93	Wagga 11.9	3.1°	79
	Saatarnii	Warjee, magaalaifi cuquiliisa daalachaa'u	9.54	60,268	95.2	0.70	Sa'aatii 10.6	Wagga 29.5	26.7°	82
	Yuraanusi	Cuquiliisa magaarisaa	19.20	25,559	14.5	1.32	Sa'aatii 17.2	Wagga 83.8	97.9°	27
	Neepuuni	Cuquiliisa	30.06	24,764	17.1	1.64	Sa'aatii 16.1	Wagga 165	29.6°	14

6.4 Jireenyaaf Mijachuu Lafaa

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- amaloota addaa lafti qofti qabdu ni ibsita;
- lafti jireenyaaf mijooftuu akkamitti akka taate ni addeessita.

Gocha 6.8:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen erga mari'attanii booda daree keessatti hiriyyoota keessaniif gabaasaa.

1. Mijaa'ina lafti jireenya lubbu qabeeyyiif qabdu hamma dandeessan tarreessaa.

Lafti pilaanetoota birooraa wanti adda ishee taasisu hedduu jiru. Isaan keessaa:

- i. Bishaan faalkaalee sadaniin (Cabbii, bishaanfi Hurka) jiraachuu.
- ii. Atimoosfeerii yabuu ta'e kan xiyya summaawoo aduurraa dhufan xuuxuun jireenyaaf mijeessan qabdi.
- iii. Pilaanetoota keessaa kan lubbu qabeeyyiin irra jiraachuu danda'an ta'uun isheefi
- iv. Addeessa uumamaa tokko qabaachuu isheeti.

Cuunfaa Boqonnichaa

- Sirni soolaarii, adeemsa aduu handhuura godhatanii wantootni biroo aduurra marsaniidha.
- Aduun hanga sirna solaarii keessaa 99.86% qabattee jirti.
- Pilaanetootni sirna Soolaarii keessatti argaman 8 ta'u. Isaanis: Meerkurii, Veenusii, Lafa, Maarsii, Juuppitarii, Saatarnii, Yuuraanusiifi Neeptuniidha.
- Saayinsiin waa'ee sirna Soolaarii qo'atu **Astiroonoomii** yommuu jedhamu saayintiistoonni waa'ee sirna soolaarii qoratan immoo **astiroonoomaroota** jedhamuun beekamu.
- Meeshaan waa'ee pilaaneetota lafa irra ta'uun ittiin qorannu **Teeleskoppii** jedhama.
- Meeshaan ammayyaa hawaa keessa adeemuun qoratu immoo **mootora hawwaa** keessaa **socho'u**(ispees kiraftii) jedhama.
- Saatalaayitiin wantoota qaamolee gurguddoo ta'anirra marsaniidha. Saatalaayitootni gosa lamatu jiru. Isaanis Saatalaayitoota **uumamaa** fi **Saatalaayitoota namtolchee** jedhamu.
- Saatalaayitiin nam-tolchee meeshaa ilmi namaa hojjatee gara hawaatti akka lafarra marsituuf rookkeetti fayyadamuun ergamaniidha.
- Faayidaan saatalaayitootaa: Qunnamtii bilbilaaf, Haala qilleensa naannoo qorachuuf, Tamsaasa televizhiniifi raadiyoofi kanneen kana fakkaataniif oolu.
- Lafti aduurraa pilaaneetii sadarkaa sadaffaa irratti argamtuufi guddinaan immoo sadarkaa shanaffaa irratti kan argamtuudha.

Gilgaala Boqonnichaa

1. **Himootni armaan gadii sirrii yoo ta'an, "dhugaa" sirrii yoo hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisaa.**
 1. Fooboosiifi diimoos addeessota maarsiiti.
 2. Pilaaneetiin addeessota baay'ee qabdu Juppitariidha.
 3. Voolkaanoon baay'een sirna soolaarii veenusii irratti argama.
 4. Puluutoon pilaaneetii diwaarfidha.

II. Hiikkaa garee A jalatti kaahame jechoota garee B jalatti kaahameen walitti firoomsi.**Garee A**

5. Handhuura sirna soolaariiti
6. Bakkalcha barii yookiin galgalaa
7. Pilaanetii aduutti dhihaattu
8. Satalaayitii lafaa
9. Pilaaneetii aduurraa fagaattee argamtu
10. Pilaaneetii adeessa baay'ee qabdu
11. Pilaaneetii diimtuu sirna soolaarii
12. Pilaaneetii aduurraa tartiiba jahaffaa

Garee B

- a. Meerkurii
- b. veenusii
- c. Uraanusii
- d. Saatarnii
- e. Maarsii
- f. Aduu
- g. Addeessa
- h. Neeptuunii

III. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

13. pilaaneetiin lafaafi saatarnii gidduu jiran eenu fa'i?
14. Pilaaneetiin qubeellaa baay'ee qabdu kami?
15. Pilaaneetiin aduutti dhihaattu maal jedhamti?.
16. Pilaaneetiin aduurraa fagaattee argamtu maal jedhamti?
17. Pilaaneetiin “pilaaneetii diimtuu” jedhamuun beekamtu kami?
18. Pilaaneetiin “pilaaneetii qubeellaa” jedhamuun beekamu isa kami?
19. Pilaaneetii kamirratti lubbu qabeeyyiin jiraata?
20. Sirna soolaariif handhuura kan ta'e maal?
21. Sirna Soolaarii kessatti urjiilee meeqatu jira?
22. Pilaaneetota keessaa inni guddaan maal jedhama?
23. Pilaaneetiin aduurraa torbaffaarratti argamtu maal jedhamti?
24. Bakkalchi barii pilaaneetii kam agarsiisa?
25. Sirna soolaarii keessatti pilaaneetii meeqatu argama?
26. Voolkaanoo guddaan sirna soolaarii eessarratti argama?
27. Pilaaneetoota addeessa hin qabne tarreessi.
28. Pilaaneetiin atimoosfeerii hin qabne kami?
29. Addeessi guddoon sirna soolaarii maal jedhamti?
30. Pilaaneetiin saffisaan aduu martu maal jedhamti?

BOQONNAA 7

TA'IIWWAN UUMAMAA

Bu'aawwan Barachuu

Xumura barnoota boqonnaa kanaatti:

- yaadota kanneen akka maddoota, faayidaa, uumama fakkaattiifi amaloota ifaan walqabatan adda nibaafatta;
- maalummaafi uumama sagalee nihubatta;
- taateewan sagalee irratti hubannoo ni argatta;
- hiika kennun amaloota ho'aa ni ibsita;
- garaagarummaa elektriikii salphaafi maagineetizimii addaan nibaafatta.

Seensa

Boqonnaan kun dameewwan fiiziksii keessaa waa'ee optiksii, sagalee, hoo'a, elektiriksiitiifi maagineetiizimii irratti xiyyeffatee kan qophaa'eedha. Optiksii keessatti yaad-rimeewwan ibsaman keessaa waa'ee maddoota, amalootaafi ta'iiwan ifaan walqabatan bal'inaan ibsamani jiru. Damee sagalee keessatti yaad-rimeewwan uumama sagalee, haala tamsa'ina sagalee, balaqqeessa'uu sagaleefi yaad-rimeewwan faalama sagaleetiin walqabatan kan keessatti ibsamaniidha.

Akkasumas, yaad-rimeewwan hiika hoo'aafi teempireecharaa, daddarbuu hoo'aafi wantootni hoo'a ittisan maal fa'a akka ta'an of keessatti hammateera. Gara birootiin, daandii elektirikii salphaa ijaaruuf ruqoolee barbaachisan, waa'ee maagineetiifi amaloota isaanii, sararawan humna maagineetiifi faayidaa maagineetiin ilma namaatiif qabu kan baratamu ta'a. yaad-rimeewwan kunniinis ibsa gahaadhaan, fakkeenyotaan, yaalii dalaguudhaan, faakkiiwaniifi piroobleemota garagaraatiin haala barattoota sissi'eessaa barsiisuun danda'amuun kan qophaa'eedha.

7.1 Ta'iiwan Ifaa

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- maddoota ifaa muraasa ni tarreessita,
- maalummaa balaqqeessa'uu fi dabee darbuu ifaa ni addeessita,
- bittinnaa'uu ifaa ni ibsita,
- halluuwwan gama piriizimii tokkoo fuulduratti uumaman (ispeektiramii) ni agarsiista.

Dameen fiziksii waa'ee uumamaafi amaloota ifaa qo'atu **optiiksii** jedhama. Ifti akaakuu dambalii keessaa tokko ta'ee wantoota naannoo keenyatti argaman irra qubachuun gara agartuu ija keenyaa gahuun akka arginuu taasisa. Ifti akaakuu anniisaati. Anniisaan ifaa immoo jirenya lubbuu qabeeyyiitiif baay'ee barbaachisaadha.

Fakkeenyaaaf: ifti guddina biqiltootaaf, hoo'a maddisisuufi kanneen kana fakkaataniif nu barbaachisu.

7.1.1. Maddoota ifaa

Gocha 7.1:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen erga marii taasistanii booda waan mari'attan hiriyyoota keessaniif qoodaa.

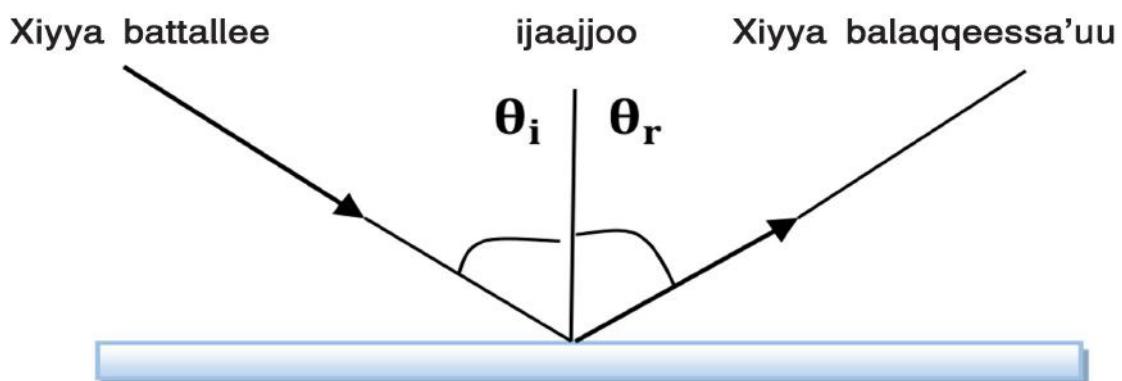
1. Maddoota ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Fakkeenyota maddoota ifaa naannoo keessanitti argaman tarreessaa.

Wantoonni ifa maddisiisan bakka gurguddoo lamatti qoodamu. Isaanis; maddoota ifaa uumamaafi maddoota ifaa nam-tolchee jedhamuun beekamu.

- i. **Maddoota ifaa uumamaa:** Maddoota ifaa uumamaa kan jedhaman kanneen ifaa ofirraa uumamaan burqisiisaniidha. **Fakkeenyaaaf:** aduu, urjii, raammoowwan ifan, qurxummiwwan ifaniifi kanneen kana fakkaatan maddoota ifaa uumamaa beekkamoodha.
- ii. **Maddoota ifaa nam-tolchee:** Maddoonni ifaa nam-tolcheen harka namaatiin tolfamanii kan ifa maddisiisaniidha. **Fakkeenyaaaf:** ibidda, ampuulii(balbii), tirikaa, dungoofi kanneen kana fakkaataniidha.

7.1.2. Balaqqeessa'uu ifaa

Ifti dirra yaa'a maatarrii tokko irra yommuu qubatu kallattii isaa jijjiirachuun gara duubatti deebi'a. Amalli ifaa kun **balaqqeessa'uu ifaa** jedhama.

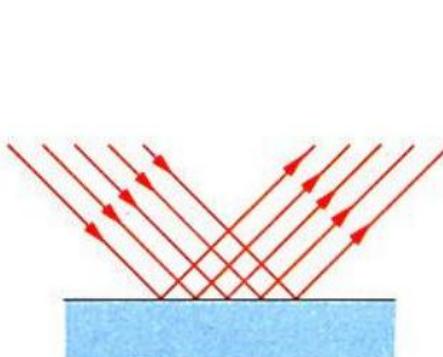


Fakkii 7.1: balaqqeessa'uu ifaa

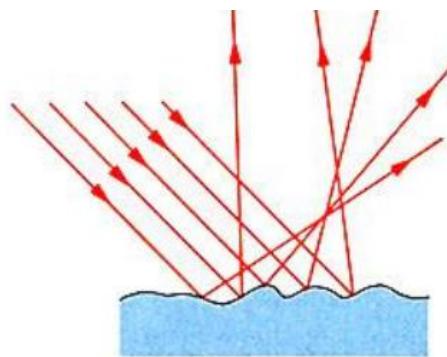
Xiyyi ifaa madda irraa ka'u kun xiyya battallee yoo jedhamu xiyyi ifaa balaqqeessa'ee deebi'u immoo xiyya balaqqeessa'uu jedhama. Haaluma walfakkaatuun sararri ijaajjoo dirra ifti irraa balaqqeessa'u waliin kofa sirrii uuma. Kofti xiyya battalleefi ijaajjoo gidduutti argamu kofa battallee (θ_i) yoo jedhamu kofti ijaajjoofi xiyya balaqqeessa'uu gidduutti argamu immoo kofa balaqqeesa'u (θ_r) jedhama.

Dirra qaamota ifa balaqqeessisan irratti hundaa'uun balaqqeessa'uu ifaa bakka lamattii quoduu dandeenyaa. Isaanis:

- Balaqqeessa'uu Sirnaawaa:** Xiyyoonni ifaa dirra lassanamaa irraa balaqqeessa'u, balaqqeessa'uu sirnawaa jedhamu. Haala kanaan xiyyoonni balaqqee walii tarree ta'u.
- Balaqqeessa'uu Sirnaawaa hin taane:** Xiyyoonni ifaa qaama quqquuqaa irraa balaqqeessa'u immoo balaqqeessa'uu mit-sirnaawaa(sirnaawaa hin taane) jedhamu. Balaqqeessa'u mit-sirnaawaa kana keessatti xiyyoonni balaqqee walii tarree osoo hin taane kallattii adda addatiin balaqqeessa'u.



a) Balaqqeessa'uu sirnawaa



b) balaqqeesa'uu bittinnaawaa

Fakkii 7.2 balaqqeessa'uu sirnawaifi balaqqeessa'uu sirnawaa hin taane

Seera Balaqqeessa'uu Ifaa

Ifti dirra lassanamaa tokko irraa yoo balaqqeessa'u seera dhaabbataa hordofutu jira. Kunis Seera balaqqeessa'uu ifaa jedhama. Seerri balaqqeessa'uu ifaa seerota armaan gadii lamaan qabaata.

- Xiyyi battallee, xiyyi balaqqeessa'uifi ijaajjoon dirra tokko irratti argamuu,
- Kofti battalleefi kofti balaqqeessa'uu wal qixa ta'u.

Fakkeenya:

- Xiyyi battallee tokko daawwitii diriiraa ta'e irra sadhata ijaajjoon 30° uumuun irra qubate. Kofti xiyya battallee fi xiyya balaqqeessa'aa gidduu jiru meeqa ta'a?

Kennama

$$\theta_1 = 30^\circ$$

Barbaadama

$$\theta_2 = ?$$

Furmaata

$$\theta_2 = \theta_1 = 30^\circ$$

$$\alpha = ?$$

$$\alpha = \theta_1 + \theta_2 = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$$

Gilgaala 7.1

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni.

1. Balaqqeessa'uu ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Balaqqeessa'uun ifaa akkamitti uumama?
3. Xiyyi battallee tokko daawwitii diriiraa ta'e irra sadhaata ijaajjoon 60° yoo uume kofti balaqqeessa'aa meeqa ta'a?

7.1.3. Dabee Darbuu Ifaa

Dabe darbuun ifaa amala ifti uumamaan qabu keessaa isa tokkoodha. Dabe darbuu ifaa hubachuuf gocha armaan gadii gareen ta'uun hojjadhaa.

Gocha 7.2

Kaayyoo: gocha kanaan booda waa'ee dabe-darbuu ifaa ni hubatta.

Meeshaalee barbaachisan: Burcuqqoo yookiin biikarii, bishaanfi qubeessaa

Tarttiba:

1. Burcuqqoo yookiin biikariitti bishaan hanga walakkaa gahutti itti naqaa
2. Qubeessaa kofa sirriin/ol-qajeelchuun bishaan keessa kaahaa, waan hubattan galmeessa.
3. Amma immoo qubeessaa dalgeen/habalakaan bishaanicha keessa kaahaa, waan argitan galmeeffadhaa.

Calaqqee/Gaaffii:

1. Agarsiisa tartiiba 2^{ffaa} irratti maal akka daawwattan gareen waliif ibsaa
2. Tartiiba 3^{ffaa} irratti hoo maal daawwattan?
3. Walumaagalatti agarsiisa irraa maal hubattan?



Fakkii 7.3: Dabe-darbuu ifaa

Ifti yaa'a maatarii tokko irraa gara yaa'a maatarii birootti yommuu darbu sababa garaagarummaa rukkina optikaalaa irraa kan ka'e kallattii isaa jijiiruun adeema. Haalli kunis, **dabee darbuu** ifaa jedhama. Ifti yommuu dabee darbu kan hin jijiiramne **firkeweensii** isaati. Saffisni ifaafi agarsiistuuun dabiinsaa ni jijiirama.

Seera Dabee Darbuu Ifaa

- Xiyyi battallee, xiyyi dabee darbuufi ijaajjoon dirra tokko irratti argamu.
- Reeshiyoon saayinii kofa battalleefi saayinii kofa dabee darbuu dhaabbataadha.

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_1}{n_2} = \quad \text{dhaabbataadha. Kunis, seera isneelii jedhama.}$$

$n_1 \neq n_2$ agarsiistuu dabiinsa maatariwwaniiti.

Agarsiistuuun dabiinsaa yaa'a garagaraaf akka gabatee armaan gadiitti kaahamee jira.

Gabatee 7. 1: Agarsiistuu dabiinsa yaa'a maatarii garagaraa

Yaa'a maatarii	Agarsiistuu
Vaakiuumii	1
Qilleensa	1.000277
Bishaan	1.33
Beenzina	1.5
Alkoolii	1.36
Zeeytii nyaataa	1.45
Fuullee	1.5-1.7
Daaymandii	2.4

Fakkeenya:

1. Xiyyi ifaa battallee 60° sarara ijaajjoo irra qabu qaama dhangala'oo ruktuun kofa 37° n dabee darbeef rukkinni optikaalaa dhangala'oo meeqa ta'a?

Kennama Barbaadama Furmaata

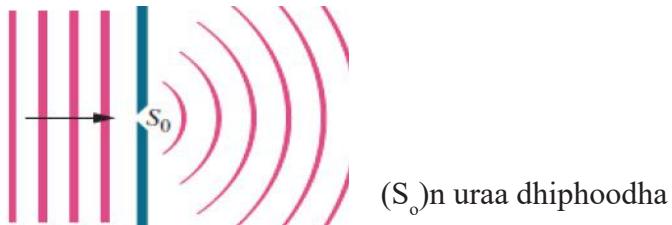
$$\begin{aligned} \theta_1 &= 60^\circ & n_2 & \quad \text{Seera Isneel irraa: } n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \\ \theta_2 &= 37^\circ & n_2 &= \frac{n_1 \sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{1 \sin 60^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{0.866}{0.6} = 1.44 \\ n_1 &= 1 & & \end{aligned}$$

Gilgaala 7.2

1. Xiyyi ifaa qilleensarrraa gara fuullee ($n=1.5$) qabutti kofa battallee 30° n yoo dabee darbe, kofti dabe darbuu meeqa ta'a?
2. Xiyyi ifaa yaa'a tokkorraa gara yaa'aa birootti yommuu darbu maal fa'atu jijiirama?

7.1.4. Bittinnaa'uu ifaa

Bittinnaa'uun ifaa ta'iwwan ifaa keessaa tokko yoo ta'u, yommuu dambaliin ifaa wantoo gufuu itti ta'u bira darbu yookiin qaawwa dhiphoo keessa darbu ni babal'ata. Ta'iin akkanaa kun bittinnaa'uun ifaa jedhamuun beekama.



Fakkii:7.4 Bittinnaa'uu Ifaa

Jirufi jirenya ilma namaa keessatti bittinnaa'uun ifaa ta'iwwan guyyaa guyyaan raawwatamuudha.

Akka fakkeenyatti:

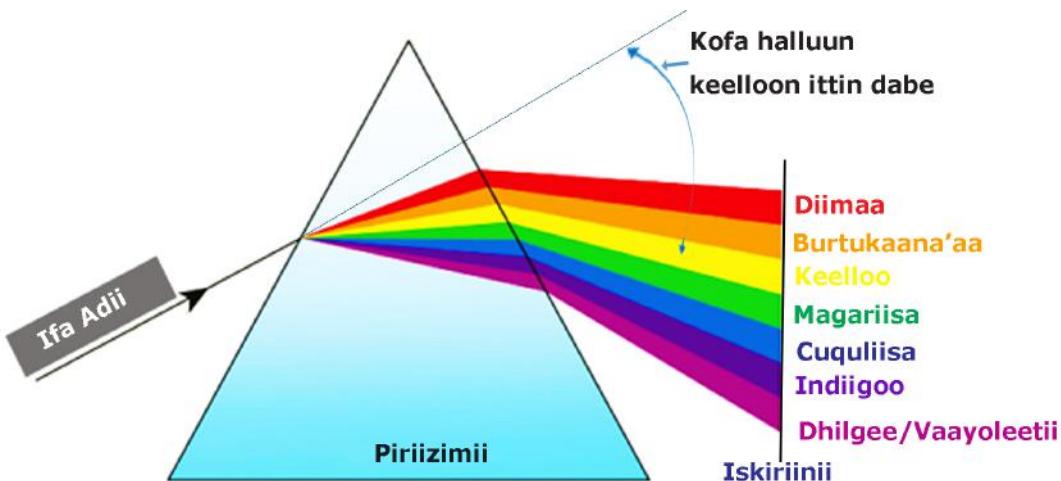
- Tiriikaa ifaa jiru harka keenyaan aguuguun suuta qubbeen keenya yommuu addaan bannu, ifti qubbeen keenya keessaan darbu yoo babal'atu argina.
- Dirra CD isa calaqqisaa ta'e yoo ifti rukutu, halluuwwan sabbata waaqaa fakkaatu yoo calaqqisu argina.
- Naafxaa yookiin zeeytii yoo bishaanitti naqnu, halluuwwan garagaraa sababa bittinnaa'uun ifaatiin argina.

Gocha 7.3:

Mee fakkeenyota bittinnaa'uun ifaa jiruuf jirenya keenya keessatti nu muudatan biroo daree keessatti hiriyyoota keetiif dhiheessi.

7.1.5. Ispeektiramii ifaa

Ifti adiin yommuu piriizimii fuullee keessa darbu, ni daba. Piriizimicha keessaa yommuu bahus dabee darbuun gara ifa halluuwwan garagaraatti addaan bittinnaa'uun iskiriinirratti mul'ata. Halluuwwan iskiriinirratti mul'atan kunniin ispeektiramii ifaa jedhamu. Ispeektiramiin ifaa halluuwwan torba beekamoo ta'an qaba. Kunis kan agarsiisu ifti adiin makaa halluuwwan torbaa ta'uu isaati. Halluuwwan iskiriinirratti mul'atan haala tartiiba firikiweensii isaanitiin xiqqaarraa gara guddaatti yommuu tarreessinu: Diimaa, Burtukaana, Keeloo, Magariisa, Cuqliisa, Indiigoo fi Hamara (Vaayoleetiidha).

*Fakkii:7.5 Ispeektiramii Ifaa*

7.2 Mul'achuufi uumamuu fakkaattii

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- faayidaa ifaa ni ibsita;
- wantoota gara garaa akka dabarsoo ifaa, gariin dabarsoo ifaafi ittisoo ifaatti adda baasauun ni ramadda;
- fakkaattiin akkamitti akka uumamu ni agarsiista.

7.2.1 Faayidaa ifaa

Gocha 7.4:

Faayidaawwan ifti qabu gareen mari'achuun daree keessatti waliif dhiheessaa.

Ifti ilma namaatiif faayidaalee hedduu qaba. Isaaan keessaa muraasni akka armaan gadiitti tarreeffameera.

- Nyaata bilcheessuuf,
- Guddina qaama ilma namaatiif,
- Wantoota arguuf yookiin wantoonni akka mul'ataniif,
- Hoo'a kennuuf,
- Jarmoota garagaraa ajeessuufi kannee kana fakaataniif.

7.2.2 Dabarsoo, Gariin-Dabarsoofi Ittisoo Ifaa

Gocha 7.5:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'adhaa.

1. Dabarsoo ifaa jechuun maal jechuudha?
2. Gariin-dabarsoo ifaa jechuun maal jechuudha?
3. Ittisoo ifaa jechuun maal jechuudha?

Ifti sarara qajelaa qabatee adeema. Bakka duwwaa (Vaakiyuumii) fi yaa'a muraasa keessa daddarba. Vaakiyuumii keessa saffisa dhaabbataa ta'een tamsa'a.

Qaamolee tokko tokko keessas ifti daddarbuu nidanda'a. Waantoonni yookiin qaamoleen akkasii **dabarsoo** ifaa jedhamu. **Fakkeenyaaaf:** Fuullee, bishaaniifi qilleensi dabarsoowwan ifaati.

Qaamoleen biroo tokko tokko immoo ifa isaan irra qubate hamma murtaa'e dabarsuun hamma hafe immoo deebisanii balaqqeessisu. **Fakkeenyaaaf:** fulleewwan konkolaattota ammayyaafi foddaa manneen ammayyaa ifaa gariin dabarsu. Meeshaaleen akkasii kunneen **Gariin-dabarsoo** ifaa jedhamu.

Qaamoleen tokko tokko immoo ifti qaama isaanii keessaa akka daddarbu hin eeyyaman. Qaamoleen kunniin ittisoo ifaa jedhamu. **Fakkeenyaaaf:** mukaa, dhaaba manaa, dhakaa fi kanneen kana fakaataniidha.

Gilgaala 7.3

Meeshaalee naannoo keessanitti argaman kan ifa dabarsan, kan gariin-dabarsaniiifi ittisoo ifaa ta'an gabatee armaan gadii keessatti guuti.

Bay'ina tarree gabatee itti dabaluu ni dandeessa.

T.L	Dabarsoowwan ifaa	Gariin-dabarsoowwan ifaa	Ittisoowwan ifaa

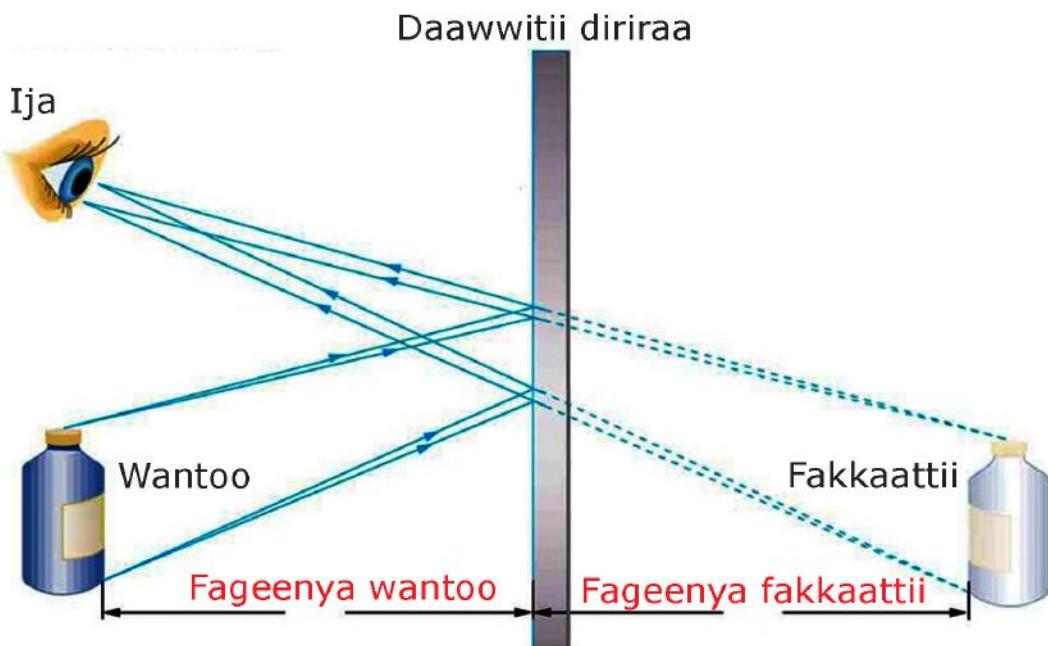
7.2.3 Uumama Fakkaattii Daawwitii Diriiraa

Gocha 7.6:

Gaaffilee armaan gadiirratti erga gareen mari'attanii booda daree keessatti waliif dhiheessaa.

1. Yommuu daawwitii keessatti of ilaaltan fakkaattii keessan ilaachisee maal argitu?
2. Fakkaattiin uumamu amala akkamii qaba?

Daawwitiin dirra diriiraa mucucaataa duubni isaa siliivariin kan dibame ta'ee ifa kan balaqqeessisuudha. Xiyyi ifaa wantoo irraa gara ija keenyaatti balaqqeessisu xiyyi ifaa duuba daawwitiitti kan ka'e waan fakkaatuuf fakkaattii uumame kana argachuuf xiyyoota balaqqeessa'an qabxii daawwiticha itti tuqan irraa sararri yaadaa duuba daawwitichaatti uumamu.



Fakkii 7.6: Fakkaattii daawwitii diriiraan uumamu

Fakkaattiin akkasii fakkaattii yaaddoo jedhama. Fakkaattii yaaddoo iskiriinii irratti agarsiisuun hin danda'amu.

Amaloota Fakkaattii Daawwitii Diriiron Uumamanii

Amalooni fakkaattii daawwitii diriiron uumamanii akka armaan gdiitti tarreeffamanii jiru. Isaanis,

- Fakkaattii yaadooti;
- fageenyi wantoo fi fageenyi fakkaattii wal qixa;
- hojjaan fakkaattii fi wantoo wal qixa;
- dalga fuggifamaa (bitaa fi mirga kan waljijiire) fi
- Ol-qajeela ta'a.

7.3 Sagalee

Gahumsa barachuu yoo xiqqaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- sagaleef akka akaakuu anniisaatti hiika nikennita;
- akkaataa sagaleen itti uumamu ni ibsita;
- sagaleen akkamitti akka uumamu ni agarsiista;
- yaa'a sagaleen keessa daddarbuu danda'u addaan nibaafatta;
- saffisa sagaleen jajjaboo, dhangala'oo fi gaasii keessa ittiin daddarbu guddaa irraa gara xiqqaatti, akkasumas, xiqqaa irraa gara guddaati nitartiibessita;
- sababoota faalama sagalee ni ibsita;
- sadarkaa dhageettii sagaleewwan adda addaa addaan nibaafatta;
- tooftaawwan faalama sagalee ittiin hir'isan nitarreessita;
- hiika gohaa/awwaattuu nikennita, hojiirra oolmaa isaas ni agarsiista.

Gocha 7.7:

Gaaffilee armaan gadii irratti gareen mari'achuun daree keessatti hiriyyoota keessaniif dhiheessaa.

1. Sagalee jechuun maal jechuudha?
2. Sagalee amma golaafi golaan alatti dhagaha jirtan hunda tarreessaa.
3. Sagaleen akkamitti uumama?

Sagaleen akaakuu anniisaa ta'ee, kan gurra namaatiin miiraa'uu danda'uudha. **Fakkeenyaaaf:** waca sinbiraa, iyyiinsa bineensotaa, sagalee muuziqaa, sagalee konkolaattotaafi kanneen kana fakkaataniidha.

7.3.1 Uumama Sagalee

Sagaleen hollanna wantootaatiin uumama. Hollannaan hundi garuu sagalee uumuu hin danda'an. Fakkeenyaa hollanna sagalee uumuu danda'anii: Hollanna foo'aa giitaaraa, maasinqoo, kiraaraa, hollanna dirra dibbeefi kanneen kana fakkaataniidha.

Sagaleen tokko uumamuuf qaama hollatu, yaa'a keessa darbuu fi gurri dhagahuu danda'u jiraachuu qaba.

Yaalii 7.1: Uumama Sagalee

Kaayyoo: Yaalii kana erga dalagdanii booda akkaataa sagaleen itti uumamu nihubatta.

Meeshaalee Barbaachisan: Minjaala, Sarartuu mukaa yookiin pilaastikaa

Adeemsa:

1. Sarartuu sochii tokko malee minjaala irra kaahi.
2. Waan dhageessu galmeeffadhu.
3. Sarartuu walakkaa isaa minjaalarra kan hafe qilleensarra akka rarra'u taasisi.
4. Fiixee sarartuu walakkaa minjaalarra jiru akka hin sochoonetti harka tokkoon gadi qabuun fiixee sarartuu qilleensarra rarra'ee jiru gadi harkisuun gadi dhiisi. Waan dhageesse galmeeffadhu.

Calaqqee:

1. Sarartuun minjaalarra yommuu taa'u sagalee dhageessisaa?
2. Sarartuu fiixeen walakkaa qilleensarra rarra'ee jiru harkisuun yoo lakkiftan sagalee nidhageessisaa?
3. Yaalii kanarraa maal hubatte?

7.3.2 Daddarbuu Sagalee**Gocha 7.8:**

Gaaffilee armaan gadii cimdiin ta'uun waliif ibsaa.

1. Sagaleen iddo tokkorraa gara birootti ni daddarbaa?
2. Sagaleen maal fa'i keessa daddarba/socho'a?

Sagaleen iddo tokkoo gara iddo birootti darbuuf dirqama yaa'a(meeshaa) maatariitu isa barbaachisa. Maatariin hundi sagalee ni daddabarsu, garuu haalli ittiin dabarsan tokkoo miti. Sagaleen caalatti jajjaboo keessa yoo daddarbu, dhangala'oon immoo gaasii caalatti sagalee of keessa dabarsa. Sagaleen iddo duwwaa (Vaakiyumii) keessa hin darbu.

Sagaleen yommuu tamsa'u firikuweensii mataa isaa qaba. Sagaleen reenjii firikuweensii isaa irratti hundaa'un bakka saditti qoodama.

- a) Sagalee miira'aa:** firikuweensii reenjii naannoo 20Hz hamma 20,000Hz
- b) Sagalee miira'aan olii:** firikuweensii reenjii 20,000Hz olitti gurra keenya miidhuu danda'a.
- c) Sagalee mir'aan gadii:** firikuweensii 20Hz gadiitti waan baay'ee xiqqaa ta'eef gurra namaan dhagahamuuf rakkisaadha.

7.3.3 Saffisa Sagalee Yaa'a Adda Addaa Keessatti

Saffisni sagaleen wantoota adda addaa keessatti qabaatu caasaa molekiyuulota wantichaa irratti hundaa'a. Saffisni sagalee jajjaboo keessatti waan suudoowwan jajjaboo keessa jiran walitti dhihaataniif haala salphaan walitti bu'iinsa suudoowwan itti aanan wajjiin godhamuun saffisaan

daddabarsu. Saffisni sagalee dhangala'oofi gaasii keessatti suudoowwan isaanii baay'ee addaan fagaatanii waan argamaniif walitti bu'iinsi gidduu isaanitti uumamu xiqqaadha. Kanaafuu, saffisni sagalee jajjaboo keessatti guddaadha. Kan dhangala'oo immoo yommuu itti aanu, kan gaasii keessattii immoo baay'ee xiqqaadha.

Gabateen armaan gadii yaada olirratti ibsame caalatti akka ifa ta'u kan godhuudha.

Gabatee 7.3: Saffisa sagaleen maatarii garagaraa keessatti qabaatu

Faalkaa	Maatarota	Saffisa sagalee 0°C irratti m/s dhaan.
Gaasii	Haayidiroojinii	1270
	Qilleensa	331.5
	Oksijiinii	326
Dhangala'oo	Bishaan qulqulluu	1410
	Bishaan ashaboo	1450
	Alkoolii	1150
Jajjaboo	Ayiranii	5950
	Koopparii	5010
	Fullee	5500

Saffisa sagalee qilleensa keessatti

Saffisni sagalee qilleensa teempireecharri isaa 0°C irratti 331m/s ta'a. Saffisni sagalee qilleensa keessatti teempireechara irratti hundaa'a. Teepreecharri qilleensaa 1°C dhaan yommuu dabaluu saffisni sagalee 0.6m/s tiin dabala. Haaluma kanaan saffisni sagalee qilleensa teempireecharri isaa T ta'e keessatti qabaatu (V_T)n hima heerregan yommuu ibsamu,

$$V_T = V_0 + \frac{0.6\text{m/s}}{\text{°C}} T$$

V_0 = saffisa sagalee qilleensa 0°C irratti qabaatu = 331m/s, T n teempireechara

Fakkeenyota:

1. Saffisni sagalee qilleensa keessaa teempireechara 20°C irratti meeqa ta'a.

Kennama $V_0 = 331.5\text{m/s}$ $T = 20^\circ\text{C}$	Barbaadama V_T	Furmaata $\frac{0.6\text{m}}{\text{°C}}$ $V_T = V_0 + \frac{0.6\text{m}}{\text{°C}} T$ $= 331.5\text{m/s} + \frac{0.6\text{m/s}}{\text{°C}} 20^\circ\text{C}$ $= 331.5 \text{ m/s} + 12\text{m/s}$ $= 343.5\text{m/s}$
--	---------------------	--

2. Saffisni sagalee qilleensa tasgabba'aa keessaa 348m/s ta'a. Teempireecharri qilleensi kun qabu meeqa?

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$V_o = 331.5 \text{ m/s}$	T	$V_T = V_o + \frac{0.6 \text{ m/s}}{\text{ }^{\circ}\text{C}} T$
$V_f = 348 \text{ m/s}$		$\Rightarrow T = \frac{V_f - V_o}{0.6 \text{ m/s}} \text{ }^{\circ}\text{C}$
		$= \frac{348 \text{ m/s} - 331.5 \text{ m/s}}{0.6 \text{ m/s}} \text{ }^{\circ}\text{C}$
		$= \frac{16.5 \text{ m/s}}{0.6 \text{ m/s}} \text{ }^{\circ}\text{C} = 27.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Gilgaala 7.4

Gaaffilee araan gadiitiif deebii kenni.

1. Sababa saffisni ifaa jajjaboo keessatti guddatuuf ibsi.
2. Saffisni sagalee teempireechara meeqa irratti 343.5m/s ta'a?
3. Saffisni sagalee iddo teempireecharri qilleensaa 40°C ta'etti meeqa ta'a?

7.3.4 Faalama Sagalee

Gocha 7.9:

Gaaffilee araan gadii irratti erga mari'attaniin booda daree keessatti hiriyyoota keessaniif dhiheessaa.

1. Faalama sagalee jechuun maal jechuudha?
2. Wantootni faalama sagalee fidan maal fa'a?

Faalama Sagalee jechuun, akka waliigalaatti sagalee ol-ka'aa namaafi lubbu qabeeyyii jeequu danda'uuf saaxilamuudha. Hamma sagalee tokkoo safartuuwwan garagaraa fayyadamuun ibsuun nidanda'ama.

Safartuun sagalee inni duratti ibsame firikiweensii isaatiin yoo ta'u, kan biroo immoo sadarkaa sagaleetiin ibsama. Sadarkaan sagalee yuunitii deessi-beelii (dB) tiin safarama. Sadarkaan sagalee xinnaan 0dB yoo ta'u, ol-aanaan immoo 140dB ta'a.

Haaluma kanaan Waldaan Fayyaa Addunyaa akka ibsetti, sagaleen yoo sadarkaan isaa 70dB gadi ta'e fayyaa nama fi lubbu qabeeyyii irratti rakkoo hin fidu. Namni tokko guyyaatti sa'atii saddeetiif sagalee 85dB dhaaf yoo saaxilame, rakkoo irratti geessisuu danda'a. Sagaleen 85dB kun naannoo tiraafikiin konkolaataa itti baay'atutti sagalee uumamuu danda'uudha. Sagaleen sadarkaan isaa 85dB olii faalama sagalee kan fiduudha.

Wantoota Faalama Sagalee Fidan

Naanno keenya wantoota garagaraatiin faalamuu danda'a. Keessattuu wantoonni faalama sagalee fiduu danda'an baay'eedha. Isaan keessaa muraasni:

- Sagaleewwan konkolaataa, ambulaansii, tiraaktaraa,
- Sagalee naannoo ijaarsi geggeeffamu irraa bahanfi maashinoota adda addaa irraa bahan,
- Sagalee ol-ka'aa fi yeroo dheeraaf manneen muuziqaarrraa, manneen dhugaatii, manneen sinimaafi kanneen kana fakkaataniidha.

Rakkoo Faalamni Sagalee Fidu

Gocha 7.10:

Faalamni sagalee rakkoo akkamii ilma namaa irratti fiduu akka danda'u gareen mari'achuun daree keessatti waliif gabaasaa.

Faalamni sagalee fayyummaa keenyarratti rakkowwan armaan gadii akka fiduu danda'u hubachuun barbaachisaadha.

- **Dhukkuba dhiibbaa dhiigaa:** Dhukkubni kun faalama sagalee yeroo dheeraatiin dhufuu danda'a.
- **Hirriiba dhabuu:** Kun yeroo baay'ee kan uumamu yoo iddoon nuti jiraannu naannoo daandii konkolaataan itti baay'atutti ta'e naannoo buufata konkolaataafi iyyi garaagaraa bakka jiru hirriiba nama dhorkuun dhibee cimaatiif nama saaxiluu danda'a.
- **Guddina daa'immanifi:** Daa'imman namoota biroo caalaa sagalee saffisaan miireeffatu. Kun immoo daa'imman irratti rakkoo xiin-sammuu, rakkoo dhageettiifi qaama isaanii hubuu danda'a.

Gilgaala 7.5

Wantoota faalama sagalee fidan biroo kan beektan tarreessaa.

Maloota Faalama Sagalee ittiin Hir'isan

Gocha 7.11:

Maloota faalama sagalee ittiin hir'isuu danda'an tarreessaa.

Sagaleen yoo faalame jirenya ilma namaa irratti rakkoo guddaa fida. Faalama sagalee uumamu tokkoof tooftaalee armaan gadiitti fayyadamuun hir'isuun ni danda'ama,

- Madda sagalee ofirraa fageessuu qabna,
- Iddoo faalamni sagalee jirutti kan hojjannu yoo ta'e, aguuggii gurraatti fayyadamuun qabna,
- Sagalee raadiyoo, televizyiniifi kanneen kana fakkaatan xiqqeessanii dhaggeeffachuudha.

7.3.5 Balaqqeessa'uu Sagalee (Gohaa)

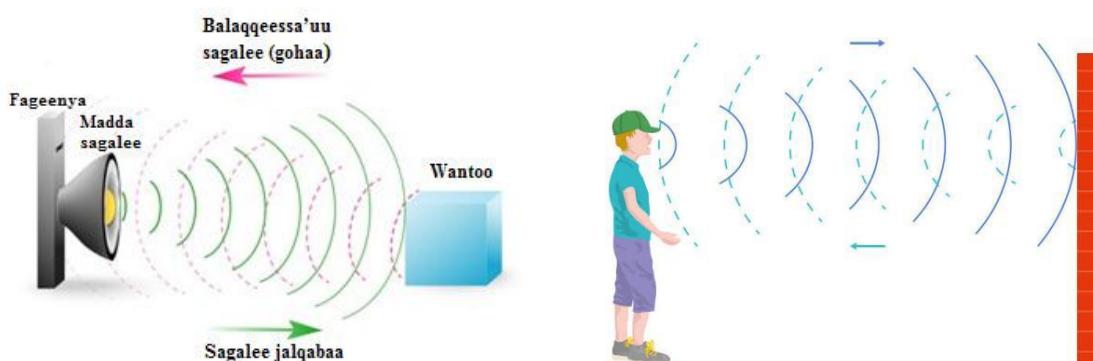
Gocha 7.12:

Gaaffilee armaan gadiirratti gareen mari'achuun daareef dhiheessaa.

1. Iddoo mukkeen gurguddoон jiranitti yookiin qileerra dhaabbannee yoo iyyine maalitu uumama?
2. Sagaleen kun akka naannoo keessaniiti maal jedhama?

Sagaleen tokko maddarrraa ka'uun wanta gufuu itti ta'u (dhagaalee, mukkeen, gamoowwaniifi kanneen kana fakkaatan) tokkotti yommuu bu'u hammi murtaa'e xuuxamee, kan hafe immoo gara dhufetti deebi'a. Sagaleen deebi'e kun balaqqeessa'uu sagalee, awwaattuu yookiin gohaa jedhama.

Balaqqeessa'uu sagalee kan uumamu yoo sagaleen madda irraa ka'e tokko wanta gufuu itti ta'u rukutuun balaqqeessa'ee sakondii 0.1 turee dhufe qofaadha. Kana jechuun gurri namaa sagaleewwan lama addaan baasuu kan danda'u yoo sakondii 0.1 tiin addaan bahanii dhufaniidha.



Fakkii:7.7 Balaqqeessa'uu Sagalee (Goha)

Faayidaa Balaqqeessa'uu Sagalee (Gohaa)

Balaqqeessa'uu sagalee jiruuf jirenya ilma namaatiif faayidaawwan heddu qaba. Faayidaawwan gohaa keessaa isaan muraasni;

- i. **Saffisa sagalee qilleensa keessa jiru beekuuf:** Saffisa sagalee qilleensa keessa jiru safaruuf madda sagalee wanta balaqqeessisu irraa fageenya beekamaa irra kaahuun turtii sagaleen maddarrraa bahuun hanga iddo maddaatti deebi'uun qabaatuun safarama.

Sagaleen madda sagaleefi qaama balaqqeessisu gidduu si'a lama adeema waan ta'eef, saffisni sagalee hima herregaa $V = \frac{2S}{t}$ tiin shallagama.

Fakkeenyota:

1. Iddoo saffisni sagalee qilleensa keessatti 345m/s ta'etti fageenyi inni xiqlaan uumama gohaaf maddi sagalee gufuu sagalee irraa fagaachuu qabu isa kami?
 - a) 20m
 - b) 17.25m
 - c) 34.5m
 - d) 69m

Kennama	Barbaadama	Furmaata
$V = 345 \text{ m/s}$ $t = 0.1 \text{ s}$	S	$V = \frac{2S}{t} \Rightarrow S = \frac{Vt}{2} = \frac{345 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ s}}{2} = 17.25 \text{ m}$

ii. Isteetoskooppii: Isteetoskooppiin meeshaa dooktarri meedikaalaa dhahata onneefi sochii sombaa, dhagahuuf itti fayyadamu sababa balaqqeessa'uu sagaleetiin dalaga.

iii. Gadi-fageenya qaamota bishaanii safaruuf: kan akka laggeen gurguddoo, haroowwan, galaanaa fi garbaa safaruuf gargaara.

Gilgaala 7.6

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii gabaabaa kenni

1. Rakkoowwan faalamni sagalee fiduu danda'u tarreessi.
2. Maloota faalama sagalee ittiin hir'isan keessaa shan tarreessi.
3. Faayidaaleen balaqqeessa'uu sagalee ilma namaaf qabaatu tarreessi.

7.4 Hoo'a

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiikkaa hoo'aa ni kennita;
- karaalee hoo'i ittiin daddarbu ni ibsita;
- wantoota hoo'a sirriitti daddabarsaniifi hoo'a hin dabarsine (ittisoo hoo'aa) jechuun addaan baasuun niramadda.

7.4.1 Hiikkaa Hoo'aa

Gocha 7.13:

Cimdiin ta'uun gaaffilee armaan gadii irratti mari'achuun daree keessatti ibsaa.

1. Hoo'i maali?
2. Hoo'i jiraachuu maaliin beekna?

Hoo'i akaakuu anniisaati. Namootni baay'een hoo'aafi teempireechara akka qaama safartammoo tokkootti fudhatu. Hoo'aafi teempireecharri garuu qaamota safartamoo garagaraati. Teempireecharri hamma safara hoo'ina yookiin qorrina qaama tokkoo yommuu ta'u, hoo'i garuu akaakuu anniisaa qaama teempireechara ol-aanaa qabu irraa gara qaama teempireechara gad-aanaa qabutti daddarbuudha. Yuunitiin waaltawaa hoo'aa juulii (J) dha.

Maddootiin hoo'aa beekamoon kan akka ibidda, aduu, boba'aa dhangala'oo, elektirikii fi kanneen kana fakkaataniidha.

7.4.2 Daddarbuu Hoo'aa

Daddarbuu hoo'aa jechuun yaa'insa hoo'aa qaama hoo'aa irraa gara qaama qabbanaa'aatti taasisuudha. Daddarbuun hoo'aa gargaarummaa teempireecharaa qaamolee yookiin iddoowan lama qaama tokkoo gidduutti raawwatu hammaa iddoon lachuu wal-qixa ta'utti kan daddarbu ta'a. Karaleen hoo'i ittiin daddarbu sadiitu jira. Isaanis, *Tuqaatii, Koonveekshiniifi Madana* jedhama.

Daddarbuu Hoo'aa Tuqaatiin

Tuqaatiin karaalee hoo'i bakkaa teempireechara guddaa qabu irraa gara qaama yookiin bakka teempireechara xiqqaa qabuutti hollannaa suudoowanii dabaluun teessuma isaanii osoo hin jijiirin daddarbuudha.

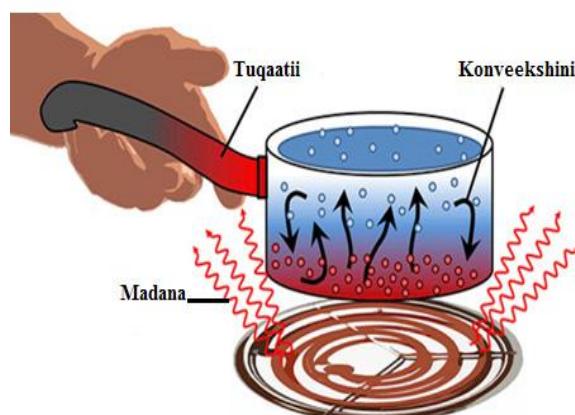
Fakkeenya: Sibiila fiiyen ibidda keessa jiru qarqara isaa irra yoo qabde harka kee guba, Shaayii hoo'aa burcuqqoo keessa jiru harka keetiin burcuqqoo qabattee dhuguuf harka kee guba, gubaa qabanna meeshaa bunaan ittiin akooftuu fi kanneen kana fakkaataniidha.

Daddarbuu Hoo'aa Koonveekshiniin

Laboobaa ibiddaan naannoos isaa hoo'a waan argatuuf ni hoo'a. gama biraatiin bishaan yommuu hoo'isnu qaamni bishaanii hundi nihoo'a. Haala kanaan daddarbuun hoo'aa **Koonveekshiniin** jedhama.

Daddarbuu Hoo'aa Madanaan

Hoo'i aduu irraa maddu adeemsa madanaan daddarbuun lafa gaha. Madana hoo'aa jechuun daddarbiinsa hoo'aa bifaa dambalii ellektiroomaagineetiin baatamee raawwatuudha. Dambaliin elektiroomaagineetii yaa'a maatarii keessaan fi vaakiyuumii keessa darbu nidandaa'a. Akkasumas, madaanni hoo'aa lamaan keessayyuu darbuu ni danda'a jechuudha. Madaanni biifuu fi xuuxuu haala uumama wantootaa irratti hundaa'a. Biifuu yookiin xuuxuu gaarii kan ta'e wanta qaama gurraacha qabu yoo ta'u, wanti qaama adii immoo balaqqeessa'uu cimaa qaba.



Fakkii 7.8 daddarbuu hoo'aa

7.4.3 Dabarsoo fi Ittisoo Hoo'aa

Wantoonni naannoo keenyatti argaman saffisni isaan hoo'a ittiin dabarsan garagara. Akkasumas wantoonni hoo'a of keessa hindabarsines nijiru.

Dabarsoo Hoo'aa: Wantootni hoo'i qaama isaanii keessa akka daddarbu heeyyamaniidha.

Fakkeenya: ayiranii, koopparii fi sibiliilonni biroo dabarsoowwan hoo'aa gaariidha.

Ittisoo Hoo'aa: Wantoonni qaama isaanii keessa hoo'a hin dabarsineedha.

Fakkeenya: muka, huccuu suufii, bishaan, fuulleefi kanneen kana fakkaatan ittisoo hoo'aati.

Gilgaala 7.7

Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

1. Wantoonni naannoo keessan jiran hundi haala wal fakkaatuun hoo'a of keessa nidabarsuu?
2. Wantootni hoo'a saffisaan of keessa dabarsan tarreessi?
3. Wantoota hoo'a of keessa hin dabarsine tarreessii?

7.5 Daandii Elektirikii Salphaa

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- wantoota daandii elektirikii salphaa ijaaruuf gargaaran nitarreessita;
- daandii elektirikii salphaa ni ijaarta.

Gocha 7.14:

Gaaffilee armaan gadii gareen irratti mari'achuun dareef dhiheessaa.

1. Daandii elektirikii jechuun maal jechuudha?
2. Daandiin elektirikii salphaan ruqoolee ittiin ijaaramu tarreessi.

Daandii Elektirikii Salphaa

Elektirikiin naannoo keenyatti faayidaalee heddu nuuf kennuun beekama. Fakkeenyaaf; ifa nuuf kennuun, televizyiniin akka hojjatuuf, bilbilli keenya akka chaarja'uufi kanneen kan fakkaataniif nu gargaara.

Gaaffii: Ifaan akkamitti elektirikiirraa akka argamuu danda'u waaliif ibsaa.

Yaalii:

Mata duree: Daandii elektirikii salphaa ijaaruu

Kaayyoo: Yaalii Kanaan booda daandiin elektirikii salphaa akkamitti akka ijaaramu nishaakalta.

Meeshaalee barbaachisan: Balpii tirikaa, dhagaa baatirii lama, shiboo koopparii dheerinni isaa 50cm, maastishii yookiin iskoochteeppii, murtuu shiboo.

Adeemsa yookiin tartiiba yaalii:

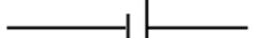
1. Shiboo qopheeffatte bakka lamatti muri
2. Shiboowwan lamaan fiixeewwan dhaagaa baatirii tokko jalaafi tokko immoo gubbaan walqabsiisi.
3. Shiboowwan fiixee hafan tokko fiixee jalaa kan hafe fiixee gubbaa balbiitti hidhi. Balbichi maal ta'e?
4. Dhagaa baatrii lama yoo goote hoo ifaarratti maal hubatte?

Gaaffii: Yaalii hojjatte kanarraa maal hubatte? Gareen waliif ibsaa.

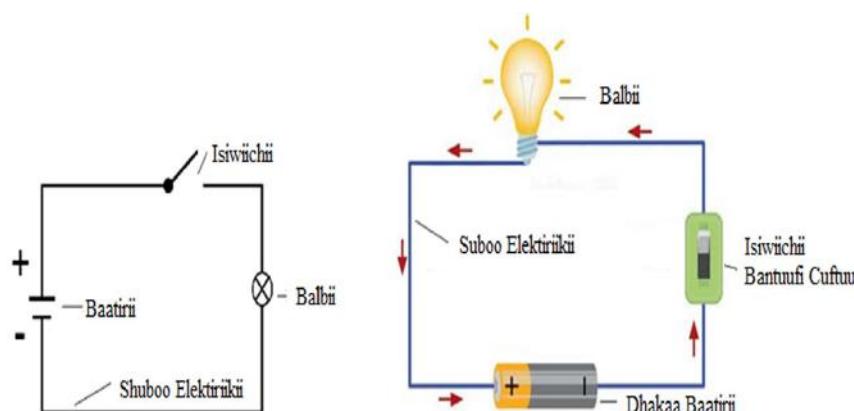
Kaarentiin elektirikii qabxii tokkorraa gara qabxii birootti yaa'uuf daandii cufaa ta'e barbaada. Daandiin elektirikii salphaan ruqoota sadi irraa tolfama. Isaanis, madda caalmaa kuufamaa, balbiifi bantuu-cuftuu (iswiichii) yommuu ta'u ruqoleen kunniin dabarsoo elektirikiitiin walqabsiifamu.

Ruqoleen daandii elektirikiifi iddo bu'eewan isaanii gabatee armaan gadii keessatti ibsamaniiru.

Gabatee 7. 2: Ruqolee sarkiyutii elektirikiifi iddo bu'ee isaanii

Ruqolee	Iddo Bu'ee
Bantuu-Cuftuu (iswiichii)	
Seelii	
Baatrii	
Balpii	

Daandii elektirikii salphaan daandii elektirikii kan madda caalmaa kuufamaa tokko, dabarsoo elektirikii, balpii tokkoofi iisiwiichii tokko qabuudha.



Fakkii: 7.9 Daandii elektirikii salphaa

Gocha 7.15:

Balbii, dhagaa baatirii, iswiichii shuboo elektriikiin walqabsiisuun daandii elektriikii salphaa ijaari.

7.5.1 Maddoota Caalmaa Kuufamaa

Caalmaan kuufamaa qabxiilee chaarja'an lama gidduutti chaarjotni akka yaa'an kan taasifamuudha. Yaa'insi chaarjotaa kunis kaarentii elektirikii jedhama. Maddoontti caalmaa kuufamaa beekamoo ta'an seelii elektirikii, seelii soolaariifi jenereetara.

Kaarentiin elekitrikii dabarsoo keessa yaa'uun kan danda'u yoo fiixeen isaa lamaan gidduu caalmaan kuufamaa jiraate qofaadha. Maddoota caalmaa kuufamaa kan ta'aan kan akka Seelii elektirikii, Seelii fotoo elektirikiifi Jeneratara irraa madduu danda'a. caalmaan kuufamaa gara biraatiin voolteejii jedhamuun beekama.

Seelota Elektirikii

Maddoota voolteejii beekamoo ta'an keessaatti baay'inaan kan argamu seelii elektirikiiti. Seeliwwan elektirikii anniisa keemikaalaa gara anniisa elektirikiitti jijiiru. Seeliwwan elektirikii gosa lamatu jira. Isaanis, seelii jalqabaa (tokkoffaa) fi seelii lammaffaa jedhamu.

- a) **Seelota Ellektirikii Jalqabaa (Tokkoffaa):** Seelota sababa jijiiramoota keemikaalaa isaan keessatti adeemsifamuun kaarentii elektirikii maddisiisaniidha. yeroo tokkoof qofa guutumatti erga itti fayyadamneen booda lamuu itti fayyadamuu hin dandeenyu.
Fakkeenyaaaf: dhagaa baatirii.
- b) **Seelota Ellektirikii Lammaffaa:** Seelii irra deddeebi'amee chaarjessuun si'a baay'eef itti fayyadamuu dandeenyuudha. Fakkeenyaaaf: Baatrii konkolaataa, baatrii moobaayilaa fi kan kanneen fakkaataniidha.

7.5.2 Dabarsoowwanifi Ittisoowwan Elektirikii

Maateeriyaalotni hundi haala kaarentii elektirikii dabarsaniifi hin dabarsine irratti hundaa'uun bakka lamatti qoodamu. Isaanis, dabarsoowwanii fi ittisoowwan elektirikii jedhamu.

- a) **Dabarsoowwan elektirikii:** Meeshaan atomoota elektiroonota walabaa baay'ee qabaniin tolfamaniidha. Dabarsoowwan meeshaa kaarentii elektirikii of keessa dabarsaniidha. **Fakkeenyaaaf:** ayiranii, koopparii, alumuuniyamii, niikeeliifi kanneen kana fakkaataniidha.
- b) **Ittisoowwan elektirikii:** Meeshaalee amala faallaa dabarsoowwanii qabaniidha. Ittisoowwan meeshaalee elektiroonota walabaa hin qabane yookiin muraasa ta'an qofa qabaniidha. Kaarentiin ittiso keessa akka hin sochooneef nidaangeffamu. **Fakkeenyaaaf:** Muka, pilaastika, fuullee fi kanneen kana fakkaataniidha.

Gilgaala 7.8

Meeshaalee naannoo keessanitti argaman tarree dabarsoo elektirikii fi tarree hittisoo elektirikii gabatee armaan gadii keessatti tarreessi.

Tarree dabarsoowwan elektirikii	Tarree ittisoowwan elektirikii

7.6 Maagineetiizimii

Gahumsa barachuu yoo xiqlaate gonfatamuu qabu

Adeemsaafi xumura barnoota mata duree kanaatti:

- hiika maagineetizimii nikennita;
- yaalii sasalphaa ni hojjatuu, sararawwan humna maagineetii ni uumta/hojjatta;
- faayidaa maagineetii ni ibsita.

Maagineetiizimiin damee fiziksii ta'ee waa'ee maagineetiifi amaloota isaa kan qoratuudha.

7.6.1 Maagineetii

Maagineetiin cittuu sibiilaan ta'ee wantoota akka ayiranii, makaa ayiranii, niikeeliifi kanneen kana fakkaatanii kan ofitti harkisuudha. Maagineetiin yeroo jalqabaaf biyya Turkii magaalaa maagineezhiyaa jedhamuttii argame. Maagineetiin uumamaan kan jiraniifi ilma namaatiin kan tolfaman nijiru. Dhagaan liidii maagineetii kan uumamaan argame yommuu ta'u, maagineetonni nam-tolcheen immoo namaan kan tolfaman ta'ee ayiranii yookiin makaa ayiranii irraa tolfamu. Maagineetiin nam-tolcheen boca adda addaatiin oomishamu. Isaanis: maagineetii boca siliindaraa, boca piiriizimii, boca kottee fardaa, fi kanneen kana fakkaataniin argamu.



Fakkii: 7.10 Maagineetii boca garagaraa

7.6.2 Wantoota Maagineetawoofi Mit-Maagineetawoo

Wantoonni hundi maagineetiin harkifamuu hin danda'an. Wantootni humni maagineetii irratti dalagaanuu fi dalagaanuu dhabuu isaa irratti hundaa'un iddo lamatti quodamu. Isaanis:

- a) Wantoota Maagineetawoo:** Wantoonni humna maagineetiitiin harkifaman wantoota maagineetawoo jedhamu. **Fakkeenyaaaf:** ayiranii, mismaara, lilmoo, niikeelii, koobaaltiifi kanneen kana fakkaataniidha
- b) Wantoota Mit-maagineetawoo:** Waantootni mit-maagineetawoon wantoota humna maagineetitiin harkifamuu hindandenyeedha. **Fakkeenyaaaf:** muka, pilaistikii, dungoo, koopparii, alumuuniyamii, warqii, dhagaa, fuulleefi kanneen kana fakkaataniidha.

7.6.3 Maagineetii Gonnonee fi Maagineetii Sinsinnee

Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa osoo hin badin yeroo dheeraaf turuu danda'u **maagineetii gonnonee** jedhama. **Fakkeenyaaaf:** Maagineetii mana yaaliitti tajaajilan, maagineetii ispiikarii keessatti fayyaduufi kanneen kana fakkaataniidha.

Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa yeroo gabaabaaf qofa turu **maagineetii sinsinnee** jedhamu. **Fakkeenyaaaf:** mismaara maagineetiin rigame yeroo gabaabaaf amala maagineetii akka horatu taasisa.

7.6.4 Amaloota Maagineetii

Amalootni beekamoon maagineetii akka armaan gadiitti tarreeffamanii jiru.

- Maagineetiin bantooowwan lama qaba. Isaanis: bantoo kaabaa fi bantoo kibbaa jedhamu. Humni maagineetii naannoo bantooowwaniitti nicima. Bantooowwan maagineetii addaan baasuun hin

danda'amu, kana jechuun maagineetiin bantoo tokko qofa qabu hin jiru.

- Bantoowwan maagineetii walfakkaatan lama yoo walitti dhiheessan waldhiibu. Bantoowwan maagineetii lama wal hin fakkaannee immoo wal harkisu. Inni kun, seera maagineetiizimii jedhama.
- Maagineetiin kamiyyuu walaba ta'ee qilleensa keessatti rarra'e fiixeewwan isaa gama kallattii kaabaafi kibbaatti of sirreessee dhaabbata.

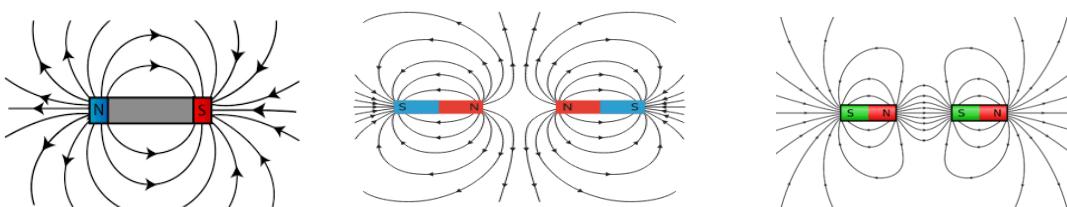
Gilgaala 7.9

Gareen ta'uun gaaffilee armaan gadii qaaccessuun dareef dhiheessaa.

1. Maagineetiizimiin maali?
2. Maagineetiin hoo?
3. Maagineetiin boca akcamii fa'a irraa hojjatama?
4. Amaloota maagineetii beekamoo ta'an tarreessaan.

7.6.5 Maappii Sararawwan Humna Maagineetii

Humni maagineetii humna hin-tuqine keessaa isa tokkoodha. Maagineetiin tokko wantoota maagineetawoo ta'an osoo hin tuqin itti dhiheessuun qofa ofitti harkisuu danda'a. Bakki naannawa maagineetii humni maagineetummaa dhaqqabuu danda'u kun **dirree maagineetii** jedhama. Sararootni yaadaa kan humna maagineetii tokko agarsiisu sararaawwan humna maagineetii jedhamu.



Fakkii: 7.11 Maappii sararaawwan humna maagineetii

Yaalii 7.2: Sararaawwan humna Maagineetii ijaaruu

Kaayyoo: Yaalii kana erga dalagdanii booda, sararaawwan humna maagineetii ni ijaartu.

Meeshaalee barbaachisan: Ulee maagineetii tokko, daakuu ayiranii(Sibiila), waraqaa kooppii.

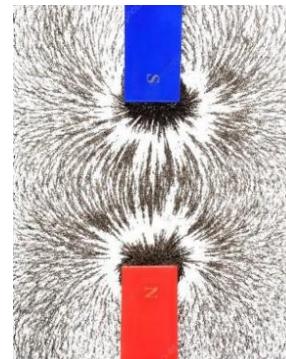
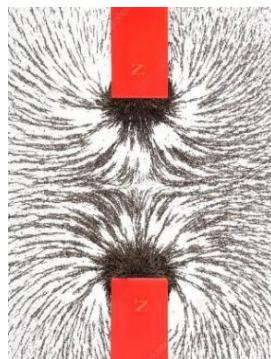
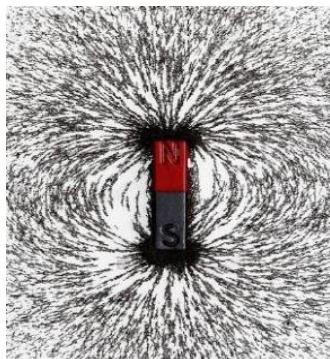
Tartiiba yaalii:

1. Ulee maagineetii minjaala irra kaahaa.
2. Waraqaa kooppii ulee maagineetii gubbaarra kaahaa.
3. Suuta suutaan daakuu ayiranii waraqicharratti naannoo maagineetiin jirutti firfirsaa.
4. Waan daawwattan galmeeffadhaa.

Calaqqee: Erga yaalii dalagdaniin booda gaaffilee armaan gadii deebisaa.

1. Yaalii irraa maal hubattan?

2. Mee sararaawwan waraqaa irratti mul'atan fakkii isaa kaasaa.



Fakkii: 7.12 Sararaawwan maagineetii daakuu ayiraniin uumamu

Amaloota Sararaawwan Humna Maagineetii

Sararaawwan humna maagineetii amaloota armaan gadii qabaatu. Isaanis:

- Sararaawwan humna maagineetii maagineetiin alatti immoo bantoo kaabaa irraa gara bantoo kibbaatti yoo adeemu, maagineetii keessatti immoo bantoo kibbaa irraa gara bantoo kaabatti osoo wal hinqaxxaamurin diriirfamu.
- Sararaawwan humna maagineetii gonkumaa wal hinqaxxaamuran.
- Sararaawwan humna maagineetii naannoo bantoowwaniitti nihedduummatu waan ta'eef humna maagineetii cimaa qabaatu. Kunis, humni maagineetii baay'ina sararaawwan humna maagineetii irratti hundaa'a.

7.6.6 Faayidaa Maagineetotaa

Gocha 7.16:

Gareen ta'uun gaaffilee armaan gadii qaaccessuun dareef dhiheessaa.

1. Faayidaalee maagineetiin qabu tarreessa?
2. Maagineetiin meeshaalee akkamii fa'a keessatti argamu?

Maagineettonni faayidaalee heddu ilma namaatiif kenu. Faayidaawwan maagineetii keessaa muraasni akka armaan gaditti tarreeffamaniiru.

- Warshaalee keessatti wantoota maagineetaawoofi miti maagineetaawoo adda baasuuf gargaaru;
- Maagineettonni koompaasota hajjachuuf gargaaru;
- Meeshaalee elektirooniksii garagaraa kan akka mootaroota, raadiyoo, televizyinii, koompiitara, moobaayilaafi kanneen kana fakkaatan hojjachuuf gargaara.



Sa'atii



Sagalee guddiftuu



Foonii gurraa



Taabileetii



Televizyinii

Qorriisiftuu/
Rifijireetara

Fakkii:7.13 Meeshaalee Maagineetiitti fayyadamuun hojjataman

Cuunfaa Boqonnichaa

- Dameen Fiiziksii waa'ee uumamaa fi amaloota ifaa qo'atu optiiksii jedhama.
- Ifti akaakuu dambalii keessaa tokko ta'ee wantoota naannoo keenyatti argaman irra qubachuun gara miira ija keenyaa gahuun akka arginu taasisa.
- Maddootiin ifaa uumamaa, maddoota ifa of irraa burqisiisaniidha. Maddootiin ifaa namtolchee, isaan harka namaatiin tolfamuun ifaa maddisiisaniidha.
- Ifti dirra yaa'a maatarii tokko irraa yommuu qubatu kallattii isaa jijiirachuuun gara duubatti yaa'a maatarii duraan keessa tamsa'aa turetti deebi'u balaqqeessa'uu ifaa jedhama.
- Amala ifti yaa'a maatarii tokko irraa gara yaa'a maatarii birootti yommuu darbu sababa rukkina optikaalaa garaagarummaa qabuun kallattii isaa jijiiruun darbu dabee darbuu ifaa jedhama.
- Bittinnaa'uun ifaa ta'ii ifti qaawwa dhiphoo keessa bahu yookiin wanta gufuu itti ta'u (ittisoo ifaa) keessa darbu diddiriiruudha.
- Bittinnaa'uu ifa adii piriizimiin taasifamu keessatti, halluuwwan iskiriinirratti mul'atan torban, ispeektiramii ifaa jedhamu.
- Qaamoleen ifti isaan keessa akka darbu eeyyaman dabarsoo ifaa jedhamu. Qaamoleen ifa hamma murtaa'e qofa dabarsan gariin-dabarsoo ifaa jedhamu. Wantoonni akka mukaa, dhakaa fi kan kanneen fakkaatan ifa of keessa hin dabarsine ittisoo ifaa jedhamu.
- Sagaleen akaakuu anniisaa ta'ee, kan gurra namaatiin miiraa'uu danda'uudha.
- Sagaleen hollanna wantootaatiin uumama.
- Sagaleen iddo tokkoo gara iddo birootti darbuuf dirqama yaa'a maatariitu isa barbaachisa.
- Sagaleen caalatti jajjaboo keessa yoo daddarbu, dhangala'oон immoo gaasii caalaa sagalee dabarsa.

- Sagaleen iddo duwwaa (Vaakiuumii) keessa hin darbu.
- Saffisni sagalee jajjaboo keessatti guddaadha, dhangala'oo keessatti giddugaleessaan yoo saffisu gaasii keessatti xiqqaadha.
- Saffisni sagalee qilleensa keessatti teempireechara irratti hundaa'a. Tokkoon tokkoon Teempireecharri qilleensaa 1°C tiin yummuu dabaluun saffisni sagalee 0.6m/s tiin dabala.
- Faalamni sagalee, sagalee ol-ka'aa namma fi lubbu qabeeyyii jeequu danda'uuf saaxilamuudha.
- Wantootni faalama sagalee fiduu danda'an: Sagaleewan konkolaataa, ambulaansii, maashinoota adda addaafi kanneen kana fakkaataniidha.
- Faalamni sagalee fayyummaa keenyarratti rakkoo fiduu danda'a.
- Faalama sagalee hir'isuuf tooftaaleen gargaaramnu hedduu ta'us, madda sagalee ofirraa fageessuu, iddo faalamni sagalee aguuggii gurraatti fayyadamuu, sagalee raadiyoo, televiziini xiqqeesanii dhaggeeffachuufi kanneen kana fakkaatan isaan muraasadha.
- Taateen sagaleen tokko maddarraa ka'uun wanta gufuu itti ta'utti bu'uun gara dhufetti deebi'uun balaqqeessa'uu sagalee, awwaattuu yookiin goha jedhama.
- Balaqqeessa'uu sagalee jiruufi jirenya ilma namma keessatti faayidaawwan hedduu qaba.
- Hoo'i akaakuu anniisaa sababa sochii paartikilootni maataricha keessa socho'aniin qabaataniidha.
- Daddarbuun hoo'aa, yaa'iinsa hoo'aa qaama hoo'aa irraa gara qaama qabbanaa'aatti taasifamuudha. Kunis karalee *tuqaatii*, *koonveekshinii* fi *madanaan* taasifamuu danda'a.
- Wantootni hoo'a saffisaan of keessa dabarsan dabarsoo hoo'aa jedhamu. Isaan hoo'a saffisaan of keessaa hin danbarsine immoo ittisoo hoo'aa jedhamu.
- Daandii elektirikii salphaa ijaaruuf ruqoleen nubarbaachisan: madda caalmaa kuufamaa, balpii fi bantuu-cuftuu (iswiichii) yommuu ta'an ruqoleen kunniin dabarsoo elektirikiitiin walqabsiifamu.
- Caalmaan kuufamaa kaarentii elektirikii akka uumamu humna taasisuudha.
- Maateeriyaalotni hundi haala kaarentii elektirikii dabarsiisiifii dabarsuu dhiisan irratti hundaa'uun dabarsoowwaniifi ittisooowwan elektirikii jedhamuun bakka lamatti qoodamu.
- Maagineetiizimiin damee fiziksii ta'ee waa'ee maagineetiifi amaloota isaa kan qoratuudha.
- Wantootni humna maagineetitiin harkifaman wantoota maagineetawoo jedhamu. Waantootni mit-maagineetawoon immoo wantoota humna maagineetitiin harkifamuu hin dandeenyeedha.

- Maagineetiin amalli maagineetummaa isaa osoo hin badin yeroo dheeraaf turuu danda'u maagineetii gonnonee jedhama. Maagineetiin amalli maagineettummaa isaa yeroo gabaabaaf qofa turu maagineetii sinsinnee jedhamu.
- Faayidaaleen maagineetiin ilma namaatiif kenu keessaa muraasni: koompaasota hajjachuuf, wantoota maagineetawoo fi mit-maagineetawoo addaan baasuuf, ayiranii guddaa ol-kaasuuf, meeshaalee elektirooniksii garagaraa hojjachuuf gargaara.

Gilgaala Boqqonnichaa

I. Himoонни armaan gadii sirrii yoo ta'an "Dhugaa" yoo sirrii hin ta'in immoo "Soba" jechuun deebisi.

1. Hoo'a cabbii keessatti argachuu ni dandeenya.
2. Dabe darbuun ifaa kan uumamu yoo ifti yaa'a tokkorraa gara yaa'a birootti darbu kallattii jijjiirratuudha.
3. Fakkaattiin daawwitii diriiraan uumamu bitaafi mirga kan wal-jijiireedha.
4. Balaqqeessa'uun sagalee ilma namaaf faayidaa hin qabu.
5. Maagineetiin amalli maagineetummaa isaa yeroo dheeraaf turu maagineetii sinsinnee jedhama.

II. Gaaffilee armaan gaditiifi qabee deebii sirrii qabate filachuun deebisi.

6. Kanneen armaan gadii keessaa amala ifaa kan ta'e kami?
 - A. Balaqqeessa'uu
 - B. Dabee darbuu
 - C. Bittinnaa'uu
 - D. Hunduu deebiidha.
7. Xiyyi ifaa madda isaa irraa dhufu kofa 60° n diirra daawwitii diriirro ruktuun yoo balaqqeessa'e, kofti battallee isaa meeqa ta'a?
 - A. 20°
 - B. 40°
 - C. 30°
 - D. 60°
8. Wantoon hojjaa 10cm qabu fuuldura daawwitii diriiraa irraa 5cm fagaatee yoo dhaabbate, fakkattiin wantoo kana irraa hammam fagaatee uumama?
 - A. 2cm fagaatee fuuldura daawwitii irratti uumama.
 - B. 10cm fagaatee duuba daawwitii irratti uumama.
 - C. 5cm fagaatee duuba daawwitii irratti uumama.
 - D. 10cm fagaatee fuuldura daawwitii irratti uumama.
9. Dameen fiziksii waa'ee amalootaafi taateewwan maagineetii qo'atu maal jedhama?
 - A. Makaaniksii
 - B. Maagineetiizimii
 - C. Optiksii
 - D. Elektiriksiitii

10. Kanneen armaan gadii keessaa tokko taatee hoo'aa miti.

- A. Qabee dabaluu wantootaa
- B. Jijiirraa faalkaa
- C. Hangi wantootaa dabaluu
- D. hurkuu

III. Gaaffilee armaan gadiitiif bakka duwwaa irratti deebii sirrii ta'e guuti.

- 11. Yabbinni yookiin haphinni optikaala yaa'a maatarii maal _____ jedhama.
- 12. Ifti yoo qaawwa dhiphoo keessa darbuun babal'atu _____ jedhama.
- 13. Sagaleen iddo tokkoo gara iddo birootti daddarbuuf _____ barbaada.

IV. Gaaffilee armaan gadiitiif deebii sirrii kenni.

- 14. Ruqoleen daandii elektirikii salphaa ijaaruuf barbaachisan afran tarreessi.
- 15. Faayidaalee maagineetiin ilma namaaf qabu keessaa shan tarreesi.
- 16. Halluuwwan ispeektiramii ifaa irratti mul'atan tarreessi.
- 17. Saffisni sagalee iddo qilleensa teempireecharri isaa 35°C ta'etti meeqa?
- 18. Karaalee hoo'i qaama tokkorraa gara birootti daddarbuun tarreessi.